



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA,  
DESVIÓ EL EDÉN - HUALAY-CHIR CHIR, DISTRITO DE SÁRIN,  
PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

**ALTAMIRANO CARRIÓN, RUDY ARMANDO**

**ASESOR**

**ING. LUIS ALBERTO HORNA ARAUJO**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL**

**TRUJILLO - PERÚ**

**2017**

## **PÁGINA DEL JURADO**



---

**Ing. ROJAS SALAZAR, HILBE**  
**Presidente**



---

**Mg. FARFÁN CÓRDOVA, MARLON**  
**Secretario**



---

**Ing. HORNA ARAUJO, LUIS ALBERTO**  
**Vocal**



## **DEDICATORIA**

**A:**

**Nuestro padre celestial** por brindarme sabiduría, fortaleza y guiarme en el camino de la vida; lograr mis metas trazadas y brindar servicio o ayuda al prójimo.

**MI MADRE**, Silvia Carrión Montenegro quienes siempre me brindó su apoyo para poder llegar a esta etapa final de mis estudios siendo mi madre, amiga, maestra y mi ejemplo a seguir.

**MI HIJO**, José Gabriel Altamirano Velásquez quien desde que nació es mi fortaleza y motivo para cada día seguir adelante y ser un ejemplo para él; sin desfallecer en este camino que emprendí.

**Rudy A. Armando Altamirano Carrión**

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento a la **Municipalidad Distrital de Sarín, Provincia de Sánchez Carrión, Departamento de La Libertad**, representado por el Señor Alcalde TAMAYO RAMOS SANTIAGO; por aceptar la solicitud del desarrollo del proyecto y brindarme la información necesaria para efectuar los estudios correspondientes.

Mi agradecimiento a los Docentes de la **Escuela de Ingeniería Civil** por las pautas brindadas para el desarrollo del proyecto.

En especial a los Ingenieros: Marlon Farfán Córdova docente del curso, Ing. Luis Horna Araujo mi asesor de mi tesis, Ing. Hilbe Rojas Salazar, Ing. José Benjamín Torres Tafur.

A mi jurado por sus correcciones y observaciones con la finalidad de mejorar el presente proyecto, mi gratitud por lo brindado.

**Rudy A. Altamirano Carrión**

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo **Rudy Armando Altamirano Carrión**, estudiante de la escuela profesional de ingeniería civil de la facultad de ingeniería de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI **Nº 70297932**; a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, declaro bajo juramento que la tesis es de mi autoría y que toda la documentación, datos e información que en ella se presenta en la presente es veraz y auténtica.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto del contenido de la presente tesis como de información adicional aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 15 de diciembre del 2017



---

**Rudy A. Altamirano Carrión**

**DNI: 70297932**

## **PRESENTACIÓN**

### **SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO:**

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos, de la Universidad Cesar Vallejo, presento ante ustedes la tesis titulada: Diseño para el mejoramiento de la carretera, Desvió El Edén – Hualay - Chir Chir, Distrito de Sarín, Provincia Sánchez Carrión - La Libertad, con la finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Agradezco por los aportes y sugerencias brindadas a lo largo del desarrollo del presente estudio y de esta manera realizar una investigación más eficiente. El trabajo mencionado determina la importancia y la influencia que tiene un proyecto Vial de ingeniería dentro de las zonas rurales del distrito de Sarín. Asimismo, para contribuir al desarrollo y al progreso de los centros poblados de El Edén, Hualay y Chir Chir, del Distrito de Sarín, a fin de mejorar su calidad de transporte y el servicio vial de la zona.

## INDICE

PÁGINA DEL JURADO.....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD .....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
INDICE.....	vii
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
I. INTRODUCCIÓN .....	12
1.1. Realidad problemática .....	12
1.1.1. Aspectos Generales.....	12
1.2. Trabajos previos .....	17
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	20
1.3.1. Marco Teórico .....	20
1.4. Formulación del problema .....	25
1.5. Justificación del estudio .....	26
1.6. Hipótesis.....	27
1.7. Objetivos .....	27
1.7.1. Objetivo general.....	27
1.7.2. Objetivos específicos.....	27
II. MÉTODO .....	28
2.1. Diseño de investigación.....	28
2.2. Variables, operacionalización.....	28
2.3. Población y muestra.....	30
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	30
2.5. Métodos de análisis de datos.....	30
2.6. Aspectos éticos.....	30
III. RESULTADOS .....	31
3.1. Estudio Topográfico .....	31
3.1.1. Generalidades .....	31
3.1.2. Ubicación.....	31
3.1.3. Reconocimiento de la zona .....	32
3.1.4. Metodología de trabajo .....	32

3.1.6. Trabajo de gabinete .....	34
3.2. Estudio de mecánica de suelos y cantera .....	35
3.2.1. Estudio de suelos.....	35
3.2.2. Estudio de cantera.....	39
3.2.3. Estudio de suelos para el diseño del pontón .....	41
3.3. Estudio hidrológico y obras de arte .....	41
3.3.1. Hidrología .....	41
3.3.2. Información hidrometeorológica y cartográfica .....	43
3.3.3. Hidráulica y drenaje .....	51
3.3.4. Resumen de obras de arte .....	57
3.4. Diseño Geométrico de la carretera .....	58
3.4.1. Generalidades .....	58
3.4.2. Normatividad.....	59
3.4.3. Clasificación de las carreteras .....	59
3.4.4. Estudio de tráfico .....	60
3.4.5. Parámetros básicos para el diseño en zona rural .....	63
3.4.6. Diseño geométrico en planta .....	65
3.4.7. Diseño geométrico en perfil.....	69
3.4.8. Diseño geométrico de la sección transversal.....	69
3.4.10. Diseño de pavimento .....	71
3.4.11. Señalización .....	74
3.5. Estudio de impacto ambiental .....	87
3.5.1. Generalidades .....	87
3.5.2. Objetivos .....	87
3.5.3. Legislación y normas que enmarca el estudio de impacto ambiental (EIA) .....	87
3.5.4. Características del proyecto.....	88
3.5.5. Infraestructuras de servicio.....	89
3.5.6. Diagnóstico ambiental.....	89
3.5.7. Área de influencia del proyecto .....	91
3.5.8. Evaluación de impacto ambiental en el proyecto .....	92
3.5.9. Descripción de los impactos ambientales .....	94
3.5.10. Mejora de la calidad de vida .....	94
3.5.11. Impactos naturales adversos .....	95
3.5.12. Medidas de mitigación .....	95
3.5.13. Programa de capacitación y educación ambiental .....	101
3.5.14. Plan de abandono .....	102

3.5.15. Programa de control y seguimiento .....	104
3.5.16. Plan de contingencias.....	105
3.5.17. Conclusiones y recomendaciones .....	106
3.6. Especificaciones técnicas .....	108
3.6.1. Obras Preliminares .....	108
3.6.2. Movimiento de tierras.....	115
3.6.3. Base Granular .....	125
3.6.5. Obras de arte y drenaje.....	155
3.6.6. Transporte de material.....	194
3.6.7. Señalización.....	200
3.6.8. Mitigación de impacto ambiental .....	208
3.7. Análisis de costos y presupuestos.....	216
3.7.1. Resumen de metrados .....	216
3.7.2. Presupuesto general .....	217
3.7.3. Cálculo de partida costo de movilización.....	217
3.7.4. Desagregado de gastos generales.....	217
3.7.5. Análisis de costos unitarios .....	217
3.7.6. Relación de insumos.....	217
3.7.7. Fórmula polinómica.....	217
IV. DISCUSIÓN.....	218
V. CONCLUSIONES .....	220
VI. RECOMENDACIONES.....	221
VII. REFERENCIAS.....	222
ANEXOS .....	225

## RESUMEN

La construcción de vías de comunicación, como son las carreteras ayudan al desarrollo socioeconómico de los pobladores del área de influencia. La investigación de este proyecto es cuantitativa de diseño descriptivo simple; el objetivo de la presente investigación es el diseño de la carretera que unirá los centros poblados El Edén, Hualay y Chir Chir; con una longitud total de 7.1 km, con una altitud de punto de inicio 2850 m.s.n.m y en final 3050 m.s.n.m con un suelo que predomina la grava arcillosa y un terreno accidentado con pendientes mayores al 10%. En el diseño considere una carretera de tercera clase con una velocidad de diseño de 30Km/h, con ello se determinó un ancho de calzada de 6 m y una berma de 0.50m, con bombeo de 2.5%, con un peralte de 8%, con un radio mínimo en curvas de 30 m y en curva de volteo de 15 m, con una precipitación en 24 horas promedio de 35.02mm; obras de arte se considera catorce alcantarillas de alivio distribuidas en toda la carretera, con cunetas de 0.35x0.88m y un puente de concreto armado de longitud de 9 metros. Con diseño de pavimento de base de 17cm y una carpeta asfáltica de 5cm. Se realizó el presupuesto obteniendo un costo total de inversión de s/ 7,444,530.77; se concluye que esta vía cumple con todos los parámetros establecidos por la norma vigente del Ministerio de Transporte y Comunicaciones Diseño Geométrico 2014.

**Palabras claves:** Diseño de Geométrico, Diseño de carretera, Ministerio de Transporte y Comunicaciones-MTC.



## ABSTRACT

The construction of communication roads such as highways, helps to the socioeconomic development of the inhabitants of the area of influence. The investigation of this project is quantitative of simple descriptive design; the objective of the present investigation is the design of the highway that will link El Eden, Hualay and Chir Chir population centers; with a total length of 7.1 km, with an altitude of starting point 2850 m.a.s.l. And in the end 3050 m.a.s.l. with a soil that predominates the clay gravel and a rugged terrain with slopes greater than 10%. In the design, consider a third-class highway with a design speed of 30 km/h, with which a roadway width of 6 m and a berm of 0.50 m was determined, with a 2.5% pump, with a superelevation of 8%, with a minimum radius in curves of 30 m and in a tipping curve of 15 m, with an average 24-hour rainfall of 35.02 mm; pieces of art work are considered fourteen relief sewers distributed throughout the highway with 0.35 x 0.88 m ditches and a reinforced concrete bridge of length of 9 meters. With pavement design base of 17cm and 5cm asphalt folder. The budget was made obtaining a total investment cost of s/ 7,444,530.77; It is concluded that this road complies with all the parameters established by the current norm of the Ministry of Transport and Communications Geometric Design 2014.

**Keywords:** Geometric Design, Road Design, Ministry of Transport and Communications - MTC

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad problemática**

El Desvió El Edén, los centros poblados de Hualay y Chir Chir, se encuentran ubicados en Sarín distrito de la Provincia de Sánchez Carrión en nuestra Región La Libertad, la vía que los une es una trocha en mal estado que no cumple con los parámetros establecidos por la norma vigente del Ministerio de Transporte y Comunicaciones DG-2014.

Actualmente la vía tiene una longitud de 7.5 km y comunica la zona conocida como El Desvió El Edén, el centro poblado Hualay y Chir Chir. Tiene un ancho de vía de 2.5 m, de un solo carril, que dificulta el transporte de camionetas, camiones, buses, etc. Afectando a los pobladores del distrito especialmente a los de la zona de influencia de la vía para el transporte de los productos de sus actividades locales como la agricultura; y de esta manera afectando la economía.

Asimismo; la trocha no cuenta con la señalización adecuadas para la seguridad de la población; tampoco cuenta con obras de arte, como son alcantarillas, cunetas, badenes y tiene un pontón de madera en mal estado, que puede colapsar en cualquier momento debido a las intensas lluvias sucedidas en los últimos años.

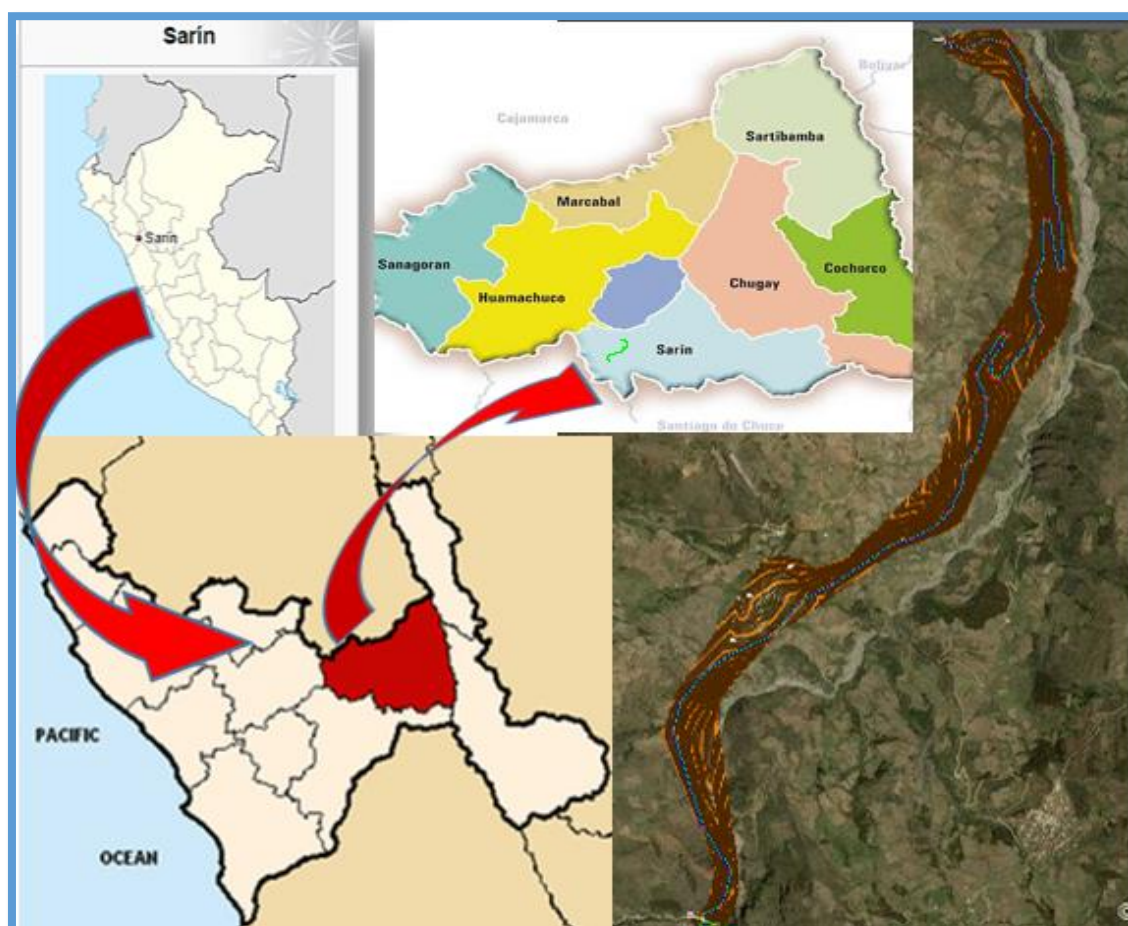
En épocas de lluvia, esta vía es golpeada por las fuertes precipitaciones las cuales ocasionan desbordes que dificulta el acceso de vehículos de emergencia a estos lugares; dejando aislados de los centros de salud e instituciones educativas; afectando a los pobladores que se encuentran en los centros poblados Hualay y Chir Chir.

#### **1.1.1. Aspectos Generales**

##### **1.1.1.1. Ubicación Política.**

Centros poblados	:	Hualay - Chir Chir
Distrito	:	Sarín
Provincia	:	Sánchez Carrión
Región	:	La Libertad

En la Figura N° 01 observaremos la ubicación política de donde se realizó el proyecto.



**Figura N°01. Ubicación Política del proyecto a realizar**

**Fuente:** Elaboración propia del autor.

#### **1.1.1.2. Ubicación Geográfica.**

Este mejoramiento se desarrolló en los Centros Poblados Hualay y Chir Chir ubicado en el Distrito de Sarín, Provincia de Sánchez Carrión, Región La Libertad.

La ciudad de Sarín, Se encuentra a unos 210 kilómetros al este de la ciudad de Trujillo a unas 6:00 horas de viaje en autobús. Es uno de los distritos con mayor exportación de oro de la provincia.

El punto inicial se ubicó, en la Coordenada por el Este: 174894 y Norte: 9125799 con una Cota Terreno: 2813msnm teniendo una extensión hasta el punto final con la Coordenada por el Este: 173749.000 y por el Norte: 9121213.000 con una Cota Terreno: 3054msnm.

### 1.1.1.2. Límites.

Sarín es el cuarto distrito de Sánchez Carrión con mayor extensión Territorial cuenta con un de total de 340.08 km<sup>2</sup> con una Altitud de 2792 msnm.

Los centros poblados de Hualay y Chir Chir pertenecen al distrito de Sarín, que se encuentra limitado por:

- Este: Distrito de Chugay
- Oeste: Distrito de Cachicadan
- Norte: Distrito de Huamachuco y Curgos
- Sur: Distrito de Sitabamba

**Cuadro N°01. Extensión de terreno de los distritos de Sánchez Carrión**

Sánchez Carrión		SUPERFICIE		
Distrito de:		Km2	% 100.00	Has 248,638
1	Sarín	340.08	13.68	34.008

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística e Informática.

### 1.1.1.4. Clima.

El área del proyecto tiene una sensación térmica es fría, con una temperatura media anual alrededor de los 12° C, con precipitaciones alrededor de los 700 mm/año con intercambio de clima entre el día y la noche; las lluvias son variables y se precipitan en forma irregular, duran los meses de noviembre a marzo; Entre los 2000 a 3000 msnm, la temperatura oscila entre 15°C y 0°C, escasa humedad atmosférica, vientos dominantes del Sur-Este.

### 1.1.1.5. Aspectos demográficos, sociales y económicos.

#### 1.1.1.5.1. La actividad agrícola

El distrito de Sarín es productor de papa en diferentes calidades de volúmenes y calidad; asimismo nos presenta actividades forestales, orientada a la producción de madera de Eucalipto, siendo exportando

las ciudades de Trujillo y Lima. Lo que genera importantes ingresos para el PBI.

#### **1.1.1.5.2. Minería**

Sarín, tiene reservas mineras del 32% significativa de oro y plomo que genera desarrollo industrial y social en el distrito. Como se nos muestra en el anexo N°4; del presente proyecto.

#### **1.1.1.5.3. Producción Forestal:**

En Sarín se tiene una zona Forestales en las partes altas de Cerpaquino, y en las zonas de Munmalca y Cochás.

**Cuadro N°02 Tierras forestales en Sánchez Carrión.**

<b>DISTRITO</b>	<b>Comunidad Campesina</b>	<b>Tierra de pastoreo (Hás)</b>	<b>Tierras de Proyección forestal (Hás)</b>	<b>Tierras de Proyección (Hás)</b>	<b>Total</b>
<b>Sarín</b>	<b>Moyou</b>	<b>812</b>	<b>2821</b>	<b>8185</b>	<b>9818</b>

**Fuente:** INEI - CPV2007 CENSO NACIONAL 2007: XI de población y VI de vivienda

#### **1.1.1.5.4. Aspectos turísticos**

Esta carretera comienza desde el desvío El Edén con ello ayudará a tener más facilidad del ingreso y salida del centro turístico EL EDÉN que es uno de los atractivos más visitados en todo el año.

#### **1.1.1.6. Vías de acceso Infraestructura de servicios**

La vía que permite llegar al lugar del proyecto es a través de la carretera desde Trujillo, Huamachuco, Curgos hasta llegar a desvío El Edén donde se inicia el proyecto hasta llegar a Chir Chir.

**CUADRO N°03. Accesibilidad vial**

DESDE	HASTA	TIPO DE VIA	MOVILIDAD	DISTANCIA (Km)	TIEMPO
TRUJILLO	HUAMACHUCO	CARRETERA ASFALTADA	BUSES, MINIVAN, COLECTIVOS	177	250 min
HUAMACHUCO	CURGOS	CARRETERA SIN ASFALTO	COMBIS, COLECTIVOS	17	50 min
CURGOS	SARIN	CARRETERA SIN ASFALTO	COMBIS, COLECTIVOS	10	30 min
SARIN	HUALAY	TROCHA	COMBIS, COLECTIVOS	4.5	20 min
HUALAY	CHIR CHIR	TROCHA	CAMIONETAS	2.5	10 min
TOTAL				<b>215 Km</b>	<b>6:00 horas</b>

**FUENTE:** Elaboración Propia del Autor**1.1.1.7. Servicios públicos existentes****1.1.1.7.1. Salud**

Los Centros Poblados de Hualay y Chir Chir, cuentan con un Puesto de salud el que no cuenta con implementación adecuada, el mismo que es atendido por un personal Técnico en Enfermería, para atenciones de más especializadas se conducen al Centro de Salud del Distrito de Sarín.

**CUADRO N°4. Establecimientos de salud del distrito de Sarín**

INSTITUCION RESPONSABLE	NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO	CLASIFICACION	DISTRITO	CATEGORIA
<b>GOBIERNO REGIONAL</b>	<b>SARIN</b>	<b>CENTROS DE SALUD CON CAMAS DE INTERNAMIENTO</b>	<b>SARIN</b>	<b>I-4</b>
GOBIERNO REGIONAL	OROGOLDAY	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	SARIN	I-2
GOBIERNO REGIONAL	MUNMALCA	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	SARIN	I-2
GOBIERNO REGIONAL	CERPAQUINO	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	SARIN	I-2
GOBIERNO REGIONAL	SHIRACORRAL	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	SARIN	I-2

**FUENTE:** MINSA 2015.**1.1.1.7.2. Educación**

Los Centros Poblados de Hualay y Chir Chir existen Instituciones Educativas de Nivel Inicial y Primaria como son las Instituciones Educativas N°80177-HUALAY y N°82015-CHIRCHIR.

#### **1.1.1.8. Servicio Básicos**

Los Centros Poblados de Hualay y Chir Chir, cuentan con los servicios Energía Eléctrica, telefonía, Agua Potable y Alcantarillado

#### **1.1.1.9. Otros servicios.**

Teléfono, Internet y agentes bancarios.

### **1.2. Trabajos previos**

Para el desarrollo del proyecto se consideró en cuenta información de estudios similares ejecutados anteriormente como tesis y proyectos de investigación. Esto permitirá un mejor análisis de los aspectos de topografía, mecánica de suelos, estudio hidrológico, etc.; requeridos para el desarrollo del proyecto.

Según Aguilar y Curinambe (2016) en su proyecto de desarrollo de tesis titulada “Mejoramiento a nivel de Afirmado de la trocha carrózable de los caseríos: Chugurbamba – Querquerpampa - La Penca-Carrizales distrito Sanagoran, Provincia de Sánchez Carrión, La Libertad”. Se realizó para la mejora de la transitividad terrestre en los caseríos del tramo que no es pavimentada por el bajo volumen de vehículos y está diseñada con la norma vigente actual DG-2014 MTC. Teniendo una Velocidad de Diseño de 30 Km/h, con un ancho de calzada de 6.00 metros, con bermas de 0.50 m a cada lado y un bombeo del 3%, considerando radios mínimos de 25 metros y un peraltes máximos de 12%; también se halló precipitaciones máximas de 53.80 mm y El Presupuesto considerado para la ejecución de obra fue de S/. 7,151, 862.12 soles.

Según Morales (2014) estableció en su desarrollo de tesis titulada “Diseño del mejoramiento a nivel de afirmado de la carretera Puente Piedra–Chorobamba Distrito de Huamachuco y Marcabal Provincia de Sánchez Carrión departamento de La Libertad”. Teniendo una velocidad directriz de 40 Km/h, con un ancho de vía de 6m, cunetas de 0.30 x 0.75 m y alcantarillas de TMC de 48 pulgadas; y en lo ambiental su impacto ambiental que genera es de acarreo de material de la cantera y polvo al

momento de la ejecución teniendo un presupuesto para la ejecución de 2,745,583.89 soles.

Según Acosta Y Becerra (2014) en su proyecto presentado con el título “Diseño a nivel de afirmado de la carretera vecinal Ruta LI-848 Tramo: Empalme vía nacional PE-10B – Paccha – Uchubamba – Yaman, Distrito de Chugay, Provincia de Sánchez Carrion- Región La Libertad”. Mostrando un diseño practico que diseño con un afirmado de 20cm de acuerdo a los estudios de tráfico con la finalidad de solucionar a los diferentes problemas de transitabilidad vehicular que existe en el distrito de Chugay.

Según Esquivel y Quiñones (2014) en su proyecto de desarrollo de tesis titulada “Mejoramiento a nivel de afirmado entre las localidades de Suruvara y La Cuchilla distrito de Santiago de Chuco - Provincia de Santiago de Chuco - La Libertad”. Se realizó el diseño con la norma del Manual de diseño de caminos no pavimentados. Teniendo resultados como la clasificación de suelos obteniendo un “SC” Velocidad de Diseño de 30 Km/h, y El Presupuesto considerado para la ejecución de obra fue de S/. 5,144,126.10.

Según Saucedo Y Vásquez (2014) en tu proyecto titulada “Mejoramiento de la carretera de Sanagoran a los caseríos de Hualangopampa- El Huayro- Distrito Sanagoran- Provincia Sánchez Carrion –Región La Libertad”. Con el objetivo de diseño y cumplimiento con la norma del MTC donde se utilizó un GPS Diferencial, con una cantidad de 11 calicatas con cunetas de 0.45 m de altura. Y en los estudios de suelos CBR: 82.61% y su suelo es un A-2-4 (O).

Según Pacheco Y Valera (2014) en su proyecto de mejoramiento a nivel de asfalto de la carretera Molino Grande–Laguna Cushuro de la Provincia de Sánchez Carrión La Libertad con el objetivo establecido de cumplir con los parámetros de la norma del MTC-2013, teniendo como resultados una longitud de 10,037Km, pendientes de 1% a 10% como



máximo un diseño de pavimento de 20 cm de sub base, 15 de base y con un tratamiento de superficie bicapa, con cunetas de 40 x 75 cm y alcantarillas de 36 pulgadas. Estableciendo un presupuesto de obra de 8960947.57 soles.

Según Enríquez (2014) en su Diseño para el mejoramiento de la carretera Huallagual-Cruz Verde–Distrito de Curgos - Sánchez Carrión - La Libertad. Establecen en sus resultados un CBR de 13.02% con clasificación (CL) y con un tipo de via T1. Velocidad de diseño de 30 Km/h con superficie de rodadura de 6 cm y en el aspecto ambiente se ve aspectos negativos en la pérdida de tierras agrícolas y áreas ecológicas. Con un presupuesto de ejecución de 319715.92 soles.

Según Alva Y Campana (2014) en su tesis titulada “Diseño del mejoramiento a nivel de asfalto de la carretera Curgos-Sarín de la provincia Sánchez Carrión La Libertad”; Con el objetivo de mejoramiento de este tramo que se utilizó el método de AASHTO 1993 para su diseño de la estructura de pavimento con una base granular de 9” con una carpeta asfáltica de 3” que fueron establecido por los resultados de estudios antes establecidos.

Según Chuquilín (2014) en su proyecto de tesis “Estudio del Mejoramiento de la carretera Marcabal-Quebrada Honda Distrito de Malcabal-Sánchez Carrión - La Libertad” que tuvo como objetivo el diseño geométrico teniendo como resultado una velocidad de diseño 30 Km/h en el total de longitud, pendientes de 0.6% a 10.79% con un tipo de afirmado T1, con un ancho de calzada de 4 m y con alcantarillas de alivio de 36 pulgadas de TMC. Teniendo un costo directo de 3540574.59 soles y un presupuesto de 5096675.95 soles.

Según Rodríguez (2012), en su proyecto de desarrollo de tesis “Mantenimiento de Alcantarillas en Trocha Carrozable el Desvío-Marcabalito, Distrito de Marcaba-Sánchez Carrión-La Libertad”. Es un proyecto de mantenimiento. La localidad beneficiaria de este proyecto es

el caserío del Desvío y la localidad de Marcabalito debido a que se mejorará el tránsito de vehículos en la trocha carrozable del mismo caserío al mejorarse las condiciones de drenaje de aguas de lluvia a través de alcantarillas. La topografía de la zona del proyecto es semiplano, con leves pendientes. La población de las localidades beneficiarías tanto directa e indirectamente asciende aproximadamente a 240 familias (1200 habitantes aproximadamente).

Según Ríos y Sare (2012) en su proyecto de tesis con el título “Mejoramiento de la carretera Tramo Curgos -El Edén - Curgos– Provincia Sánchez Carrión – La Libertad”. Cuyo objetivo fue hacer un diseño geométrico con el manual del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Teniendo una longitud de 9+720 kilómetros, obtuvieron un promedio de CBR de 14.18% con ello se diseñó una carpeta asfáltica en frío de 2 pulgadas, diseñado para una velocidad de 30 Km/h, un ancho de rodadura de 5.5 m, con una berma de 0.5m y con un bombeo de 2%.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Marco Teórico**

##### **1.3.1.1. Normativa**

De acuerdo el Ministerios de transportes y comunicaciones – Lima – Manual de Carreteras: Diseño Geométrico (DG – 2014). Donde están los parámetros de diseño: velocidad directriz, visibilidad, curvas horizontales (radios, peralte, sobre ancho, pendientes, curvas verticales, secciones transversales).

De acuerdo con las DG-2014, “Las curvas verticales se pueden clasificar por su forma como curvas verticales convexas y cóncavas y de acuerdo con la proporción entre sus ramas que las forman como simétricas y asimétricas” (M.T.C., 2014).p. 194

Adicionalmente se considera una Berma como una franja longitudinal, paralela y adyacente a la superficie de la vía, que se utiliza como confinamiento de la capa de rodadura y sirve en

caso de emergencias para el estacionamiento de vehículos. (p. 210), el bombeo es el porcentaje de inclinación transversal mínima en una calzada con el objetivo de evacuar las aguas superficiales. Se establece mediante al tipo de superficie de rodadura y la precipitación anual en el lugar de estudio. (p. 214). Del manual la Calzada o superficie de rodadura forma parte de la carretera por donde es la circulación de vehículos, se puede dividir en carriles que puede ser uno o más; un mismo sentido de tránsito. (p. 208), conformando la proyección horizontal de las curvas reales o espaciales. (p. 137) y las curvas compuestas son la que tiene dos o más curvas simples con diferente radio, direccionada al mismo eje, y seguir pueden ser una atrás otra continuamente. (p. 160) y las curvas de vuelta son aquellas curvas que se proyectan sobre un intercambio de pendientes, en terrenos accidentados, con la finalidad de alcanzar una cota mayor, sin sobrepasar las pendientes máximas. (p.165)

De misma manera, el derecho de vía es la faja de terreno de ancho donde se encuentra comprendida la vía, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario. (p. 217), Distancia de visibilidad se considera como la longitud recta de la carretera, que da las facilidades de visibilidad al conductor del vehículo para poder efectuar maniobrar con seguridad en su trayecto de la carretera (p.108) donde determinar una pendiente que es el desnivel desde una rasante en el sentido de avance de dicho eje. (p.220); en el proyecto se obtuvo radios mínimos definidos como radios establecidos por norma para recorrerse con la velocidad de diseño y la tasa máxima de peralte, con la seguridad adecuada para los conductores. (p.138).

Además en la DG-2014 se define las Sección Transversal como los elementos de la carretera en un plano de corte vertical que son los que forman el alineamiento horizontal, el cual permite definir la disposición y dimensiones de dichos

elementos, en cada sección de acuerdo a la distancia determinada en relación con el terreno natural. (p.204), el talud es la inclinación en el terreno lateral de la carretera, tanto en zona de corte como en terraplenes. Dicha inclinación es la tangente del ángulo formado por el plano de la superficie del terreno y la línea teórica horizontal. (p. 222), Velocidad de marcha como la determinación mediante dividir la distancia recorrida entre el tiempo durante el cual el vehículo estuvo en movimiento, bajo las condiciones prevalecientes del tránsito, la vía y los dispositivos de control. (p.104), la Velocidad de diseño es la escogida para que será la máxima que se podrá mantener con seguridad y comodidad, sobre una sección determinada de la carretera, cuando las circunstancias sean favorables para que prevalezcan las condiciones de diseño (p. 100). El Sobreancho es la distancia adicional de la superficie de la vía, en los tramos en curva para ayudar a maniobrar. (p.174)

De acuerdo al Ministerios de transportes y comunicaciones - Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. 2014. Teniendo como objetivo de establecer criterios homogéneos en materia de suelos y pavimentos que aportan para el diseño de base y subbase, además de la superficie de rodadura en carreteras pavimentadas o no pavimentadas En el capítulo 4to nos muestra los temas relacionados con la exploración de suelos y rocas; las características de la sub rasante, ensayos y resultados de laboratorio.

Como nos indica el Manual de Suelos y Pavimentos del M.T.C, para el espesores de afirmado optimo como representativa la siguiente ecuación del método NAASRA, (National Association of Australian State Road Authorities, hoy AUSTROADS) que relaciona el valor soporte del suelo (CBR) esfuerzos de tránsito. (p. 21) donde se genera un Corte de terreno en la parte que se da por la excavación del terreno natural hasta alcanzar al nivel de la sub rasante de la carretera.

(p. 20) y el Pavimento es un conjunto de capas construida sobre la sub rasante y distribuir esfuerzos originados por los vehículos y mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito. (p. 21) sabiendo de dicha norma que la Sub rasante es la Superficie terminada de la carretera a nivel del movimiento de tierra (corte y relleno), sobre la cual se coloca la estructura del pavimento o afirmado. (p.20).

Mediante el Ministerio de Transportes y Comunicaciones. En el “Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje” (2013). Nos da parámetros ya establecidos para la realización de los estudios de hidrología, hidráulica y drenaje, teniendo metodologías aplicadas al tipo de obra o proyecto a realizar. Ayuda al correcto conocimiento del comportamiento hidrológico de un río, arroyo, o de un lago es fundamental para poder establecer las áreas vulnerables a los eventos hidrometeorológicos extremos; así como para prever un correcto diseño de obras de infraestructura vial.

Según la Norma Peruana E.50 – Suelos y Cimentaciones. 2016. Donde se establece los procedimientos de los Estudios de Mecánica de Suelos (EMS), que están basados en el metrado de cargas estimado para la estructura y que cumplen los requisitos para el Programa de Investigación. (RNE E050, p. 10). En vías de comunicación y otras obras indicadas en esta Norma. Los EMS se ejecutarán con la finalidad de asegurar la estabilidad y permanencia de las obras y para promover la utilización racional de los recursos y con una adecuada selección de calicatas que son excavaciones que permiten una observación directa del terreno, así como la toma de muestras y la realización de ensayos de mecánica de suelos. (RNE E050, p. 10).

De acuerdo al Ministerio de Transportes y Comunicaciones en el “Manual de Diseño de Puentes” (2016), donde nos da los criterios necesarios para el diseño de un puente, las deformaciones que se pueden generar y los métodos de análisis para evaluar su comportamiento con seguridad en su

periodo de vida útil de donde se sabe que Drenaje pluvial son las obras auxiliares que permiten evacuar las aguas de lluvias que fluyen sobre la calzada y losa de un puente. (p. 52). Que un puente es una Obra de arte Estructuras de diferentes materiales y tipos que son requeridos en proyectos específicos tales como son: puentes, viaductos, pasarelas, túneles, muros de gran tamaño y otras obras de magnitud. (p. 53). Y puente se puede definir como una obra de diverso material con el objetivo de ayudar a cruzar un accidente geográfico o un obstáculo natural o artificial. (p. 53).

En el manual del Ministerio de Transportes y Comunicaciones titulado “Manual de Gestión Socio Ambiental para Proyectos Viales Departamentales República del Perú”. 2008, está dispuesto a los Contratistas, Projectistas y Supervisores de Obras, así como, a los organismos, profesionales y personas en general, involucradas en la gestión vial. Tiene como objetivo dar a conocer las medidas que se deben tomar en cuenta para minimizar los impactos negativos y sumar más impactos positivos sobre el ambiente y los seres humanos, causados por las obras viales, en las fases del proyecto de mejoramiento y en el mantenimiento durante la operación de las carreteras. Teniendo en cuenta que los impactos directos son causados por actividades propias del proceso de construcción, tales como la tala de árboles, los movimientos de tierra, la apertura de canteras para la extracción de materiales de construcción, etc. (p. 23).

#### **1.3.1.2. Bases teóricas**

Según, Torres 2012 nos explica en Manual práctico de Topografía y Cartografía. Los métodos planimétricos y altimétricos que se utilizaron en el diseño de la carretera y su replanteo y la utilización de estación total para el levantamiento topográfico del tramo.

Según, Villón en su libro Hidrología. 2012; proporciona los métodos para resolver los problemas prácticos que se presentan en el diseño, la planeación y las operaciones de estructuras hidráulicas como lo que son: alcantarillas, puentes, pontones, badenes y sistemas de drenaje, en nuestro caso el de carreteras.

Según CARDENAS. 2013 en su libro Diseño geométrico de carreteras. 2da edición donde se encuentra conceptos básicos, también elementos teóricos fundamentales, criterios técnicos y científicos utilizados, y una didáctica aplicación práctica, mediante casos generales de cada uno de los temas tratados, que con indica precisar los criterios de diseño.

Según Ibáñez, en su Manual de costos y presupuestos de obras Tomo I y Tomo II editorial MACRO 2012 nos da los lineamientos más importantes sobre la elaboración de costos y presupuestos para la construcción de obras viales, están expuestos en este manual, que se encuentra dividido en dos tomos. Este segundo tomo trabaja con más profundidad las bases brindadas en el libro anterior, ya que aquí se ven temas como: costos y presupuestos, fórmulas de reajuste, programación de obra (Método Gantt, PERT, CPM), entre otros. Esta publicación tiene como objetivo servir de guía para profesionales y estudiantes de Ingeniería Civil, y técnicos que desarrollan proyectos de obras viales.

#### **1.4. Formulación del problema**

¿Qué características geométricas deberá tener el Diseño para el mejoramiento de la carretera, Desvió El Edén – Hualay - Chir Chir, Distrito de Sarín, Provincia Sánchez Carrión - La Libertad?

### **1.5. Justificación del estudio**

El proyecto mejorará las condiciones de las pendientes mayores al 10%, radios mínimos, las tangentes, el ancho mínimo y drenaje que no se adecuan a la norma vigente del Ministerio de Transportes y Comunicaciones DG-2014, con ello cumplir los parámetros establecidos en dicha norma para restablecer la fluidez vehicular de la vía, por el cual se justifica el desarrollo del estudio.

Con este proyecto beneficiará en el aspecto socioeconómico de los pobladores de Hualay y Chir Chir, reduciendo notablemente el tiempo de viaje, teniendo un traslado eficiente de su producción, con nuevas empresas de transporte, brindando seguridad, reduciendo en los costos de pasajes, precios de los fletes, haciendo más extenso el mercado de exportación. De igual manera, servirá para el traslado de la producción minera en el distrito de Sarín; además se generará trabajo a los pobladores en sus etapas de ejecución de obra, durante el periodo de operación y mantenimiento. Asimismo, en el sector de la educación, es importante la carretera para el traslado de los alumnos, docentes y personal administrativo los cuales se dirigen a las instituciones educativas N°80177-HUALAY y N°82015-CHIRCHIR de nivel inicial y primario; así mismo para trasladarse a las instituciones de nivel secundario en el caserío de Cerpaquino, los distritos de Curgos y Huamachuco con mayor seguridad y un menor tiempo de viaje. Evitando accidentes que se dan cada año o el cierre de la vía en temporada de lluvia.

El mejoramiento de la carretera servirá para reducir la contaminación sonora y el polvo en la zona, en su ejecución ayudará a la limpieza de desechos orgánicos e inorgánicos. Habla menor demanda de combustible de los vehículos, con ello el Dióxido de carbono disminuirá evitando la contaminación del medio ambiente. También con las obras de arte se trata de evitar la contaminación del agua debido a los derrames o la acumulación de contaminantes en la superficie de la vía y dará una mejor vista estética de la vía.



## **1.6. Hipótesis**

La hipótesis es implícita y se evidencia con los resultados de los estudios técnicos del proyecto El Diseño para el mejoramiento de la carretera, Desvió El Edén – Hualay - Chir Chir, Distrito de Sarín, Provincia Sánchez Carrión - La Libertad.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo general**

Realizar el Diseño para el mejoramiento de la carretera, Desvió El Edén – Hualay - Chir Chir, Distrito de Sarín, Provincia Sánchez Carrión - La Libertad.

### **1.7.2. Objetivos específicos**

- Realizar el levantamiento topográfico del área de estudio.
- Realizar el estudio de mecánica suelos.
- Realizar el estudio hidrológico y diseño de obra de arte.
- Elaborar el diseño geométrico de la carretera.
- Efectuar el estudio de impacto ambiental.
- Elaborar un presupuesto general tentativo del proyecto mediante el análisis de costos unitarios.

## II. MÉTODO

### 2.1. Diseño de investigación

El diseño que se considero fue no experimental-transversal, descriptivo simple expresado en:



Dónde:

**M:** El lugar donde se realizan los estudios del proyecto y la población beneficiada.

**O:** Información que se recoge del proyecto.

### 2.2. Variables, operacionalización

#### 2.2.1. Variable

Diseño de la carretera.

#### 2.2.2. Dimensiones:

- ✓ **Estudio topográfico de la zona:** El estudio topográfico de la zona es el proceso preliminar de recopilación de datos y reconocimientos de campo.
- ✓ **Estudio de mecánica de suelos:** se realiza con la finalidad de obtener las propiedades físicas - mecánicas del suelo donde se ejecutará el proyecto.
- ✓ **Estudio Hidrológico y obras de arte:** Con estos estudios obtendré los caudales para el diseño de las obras de arte requeridas.
- ✓ **Diseño geométrico de la Carretera:** Se elabora en base a criterios, factores y parámetros el Manual de Diseño Geométrico del MTC, DG-2014.
- ✓ **Estudio de Impacto Ambiental:** Se elabora un Plan de Manejo Ambiental, que se presenta como un plan de conservación del medio ambiente que debe realizarse antes y después de ejecutarse las obras.

- ✓ **Elaboración del análisis de costos y presupuesto:** Se elaboran en base a los metrados obtenidos en el proyecto, optimizando los costos en el mercado actual.

### 2.2.3. Operacionalización

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida
Diseño la carretera, Desvió El Edén – Hualay - Chir Chir, Distrito de Sarín, Provincia Sánchez Carrión - La Libertad	Consiste en determinar la ubicación y la forma geométrica definida para los elementos de la carretera; con la finalidad de ser adecuada para el tránsito vehicular de acuerdo a la categoría y tipo de carretera.	Se logró mediante el levantamiento topográfico se obtuvo el tipo de terreno y con los estudios del suelo la clasificación del suelo y su CBR; teniendo una hidrología de acuerdo a la Estación de Huamachuco con lo que determino las dimensiones de obras de arte. Asimismo, con ello realizó el diseño geométrico acorde a la norma. Teniendo en cuenta los impactos negativos y positivos, utilizando costos acorde al mercado para su presupuesto.	Levantamiento Topográfico	Altimetría	m.s.n.m
				Perfiles longitudinales	Km, ml
				Trazo, nivel y replanteo	ml
			Estudio de Mecánica de Suelos	Granulometría	%
				Contenido de humedad	%
				Peso Especifico	Gr/cm3
				Límites de consistencia	%
				CBR	%
				Proctor Modificado	Gr/cm3
			Estudios Hidrológicos y obras de arte	Caudal	Km <sup>2</sup>
				Caudales de Escorrentía	m <sup>3</sup> /s
				Precipitaciones	mm/día
				Cunetas	m
			Diseño Geométrico	Velocidad de diseño	Km/h
				Radio Mínimo	ml
				Talud de Corte	%
				Peralte	%
				Pendiente máxima	%
				Espesor del asfalto	cm
			Impacto Ambiental	Impacto negativo	%
				Impacto positivo	%
			Elaboración de Costos y Presupuestos	Metrado	ml, m <sup>2</sup> ,m <sup>3</sup> ,l
				Análisis de costos unitarios	S/.
				Insumos	S/.
				Presupuesto	S/.

### 2.3. Población y muestra

La población muestral fue el área de influencia en el tramo: Desvió El Edén - Hualay- Chir Chir, Distrito de Sarín, Provincia Sánchez Carrión - La Libertad.

### 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

**Observación:** En el campo se observara las condiciones acturales de la vía y con el uso de instrumentos y equipos topográficos, recolección de información de medios escritos y electrónicos, análisis de muestras y observación de campo.

**Análisis:** Con las muestras de suelo se realiza los ensayos correspondientes para carreteras, utilizando todos los instrumentos del laboratorio.

### 2.5. Métodos de análisis de datos

Se usaron programas que nos faciliten procesar los datos como:

**AutoCAD** se utilizó para procedimiento de diseño de estructuras de obras de arte y planos d señalización

**AutoCAD Civil 3D** donde se trabajó todo el diseño de la carretera

**S10 Presupuestos** se utilizó para el proceso de los costos unitarios y determinar el costo de la obra.

**Ms Project** donde se programó la duración de obra.

**Excel** se utilizó para las plantillas para los cálculos hidráulicos, conteo vehicular, metrados entre otros.

**ArcGis** se utilizó para la determinación del área de la cuenca y estudio hidrológico

**H Canales** se utilizó para la comprobación de caudales con las áreas de las obras de arte.

### 2.6. Aspectos éticos

El Proyecto de Tesis se elaboró con responsabilidad, honestidad y honradez para satisfacer y facilitar a la población de los centros poblados de El Edén - Hualay - Chir Chir; como se muestra en Anexo N°01 de la carta de aceptación de la Municipalidad de Sarín.

### **III. RESULTADOS**

#### **3.1. Estudio Topográfico**

##### **3.1.1. Generalidades**

El estudio topográfico es muy importante para poder localizar correctamente una carretera y poder diseñar de manera correcta y eficaz la vía. Este estudio nos permite definir el eje principal de la carretera, sus pendientes y secciones transversales.

El estudio topográfico se encarga de graficar el polígono y características superficiales del terreno en estudio. Indica la ubicación geográfica en base a coordenadas UTM, la altura sobre el nivel del mar y las medidas de cada lado de la forma del terreno.

También se puede analizar la orografía del terreno y lo accidentado de la superficie del área de estudio, para saber si es regular o irregular. Este estudio es necesario para adecuar el proyecto de investigación acuerdo a la superficie del terreno. El área de estudio presenta una topografía ondulada y accidentada.

##### **3.1.2. Ubicación**

###### **3.1.2.1. Punto Inicial**

El punto inicial se ubicó, mediante la estación total de trabajo, en las coordenadas UTM:

Coordenada Este: 174894

Coordenada Norte: 9125799

Cota Terreno: 2813msnm

###### **3.1.2.2. Punto Final**

El punto final se ubicó, mediante la estación total de trabajo, en las coordenadas UTM:

Coordenada Este: 173749.000

Coordenada Norte: 9121213.000

Cota Terreno: 3054msnm

### **3.1.3. Reconocimiento de la zona**

El reconocimiento de la zona se realizó a pie en todo el recorrido del tramo: con el fin de identificar puntos críticos y puedan ser solucionados en trabajo de gabinete.

- De acuerdo al recorrido obtenemos un terreno ondulado y accidentado lo que determina diseñar una carretera con desarrollos importantes, pendientes y peraltes según norma actual, permitiendo un buen drenaje y obtener un tránsito vehicular cómodo y seguro.
- En el trayecto de la carretera se localizó caseríos los cuales fueron puntos obligados de paso que se tomaron en cuenta en el levantamiento topográfico.
- La zona tiene características propias de la serranía de La Libertad, con tramos ondulados y tramos forestales en su recorrido.
- Luego el reconocimiento de la zona del proyecto se determinó la ubicación de los puntos: Inicial, final y de paso obligado, que son los puntos que orientan al trazo en dicho proyecto.

### **3.1.4. Metodología de trabajo**

#### **3.1.4.1. Personal**

- 01 Topógrafo
- 03 Peones
- 01 asistentes de topógrafo libretista

#### **3.1.4.2. Equipos**

- GPS Navegador Garmin 30x
- Estación Total Sokkia Cx 105 con trípode
- Dos prismas
- Una cámara fotográfica
- Radios de Comunicación
- Una camioneta
- Celular

### 3.1.4.3. Materiales

- Wincha de 50m
- Estacas, Pintura
- Libreta de campo

### 3.1.5. Procedimiento

#### 3.1.5.1. Levantamiento topográfico de la zona

El punto de referencia de inicio es pasando el desvío El Edén, siendo este el kilómetro 0+000 km de la carretera a diseñar, teniendo esta zona una altitud de 2813m.s.n.m.

Se colocó la estación E-01 en el inicio de la carretera a diseñar, colocho una estaca fija en el punto de estación, con el nombre de E-01 de igual manera algunas estaciones se estacaron.

El levantamiento topográfico se realizó un procedimiento de una poligonal abierta siendo E-01 el primer punto de la poligonal, la metodología es un levantamiento por radiación de cada estación a la mayoría de puntos que sea posible radiar.

#### 3.1.5.2. Puntos de georreferenciación

### CUADRO N°5. PUNTOS DE GEORREFERENCIA BMS.

TABLA DE PUNTOS BMS					
DESCRIPCION	NORTE	ESTE	ELEVACION	LATITUD	LONGITUD
BM1	9125799	174894	2813	S7° 53' 54"	W77° 56' 53"
BM2	9125839	175065	2798	S7° 53' 52"	W77° 56' 48"
BM3	9125693	175212	2813	S7° 53' 57"	W77° 56' 43"
BM4	9125362	175338	2826	S7° 54' 08"	W77° 56' 39"
BM5	9124716	175408	2866	S7° 54' 29"	W77° 56' 37"
BM6	9124467	175279	2926	S7° 54' 37"	W77° 56' 41"
BM7	9124011	175056	2993	S7° 54' 52"	W77° 56' 49"
BM8	9123650.91	175024.493	3010	S7° 55' 04"	W77° 56' 50"
BM9	9123185.21	174670.265	3041	S7° 55' 19"	W77° 57' 01"
BM10	9123077.86	174500.608	3040	S7° 55' 22"	W77° 57' 07"
BM11	9122927	174279.701	3046	S7° 55' 27"	W77° 57' 14"
BM12	9122572	173875	3046	S7° 55' 38"	W77° 57' 27"
BM13	9121891	173754	3011	S7° 56' 01"	W77° 57' 32"
BM14	9121416	173927	3043	S7° 56' 16"	W77° 57' 26"
BM15	9121195.39	173780.028	3065	S7° 56' 23"	W77° 57' 31"

Fuente: Elaboración Propia del autor

### 3.1.5.3. Puntos de estación

De verán en el plano topográfico del proyecto

### 3.1.5.4. Códigos utilizados en el levantamiento topográfico

**CUADRO N° 6. Códigos topográficos**

CODIGOS EN LA TOPOGRAFIA	
CODIGO	DESCRIPCION
EJE	EJE DE TRAMO
TN	TERENO NATURAL
E1	ESTACIONES
BMS	BENCH MARK
PUENTE	PONTON
CASA	CASA
ZONA URBANA	ZONA URBANA
RIO	RIO O QUEBRADAS

**Fuente:** Elaboración Propia del autor

### 3.1.6. Trabajo de gabinete

#### 3.1.6.1. Procesamiento de la información de campo y dibujo de planos

En el trabajo de gabinete se realizó lo siguiente:

Los datos obtenidos en campo han sido importados por el software Sokkia Cx v.09 que sirve para bajar los datos del equipo de estación total.

Una vez obtenidos los datos en forma de coordenadas UTM, (Punto, Norte, Este, Cota y Descripción) se hizo uso del software AutoCAD Civil 3D 2017, donde se importó los puntos, al software y se ha procedido al procedimiento respectivo:

- Exportar los Puntos del exell al Civil 3d 2017
- Se crea la superficie para luego generar las curvas de nivel.
- Se dibuja el eje de la carretera. Pero tomando en cuenta el manual de diseño geométrico para este tipo de vía. Concerniente a velocidad de Diseño, Radios mínimos y otros.
- Una vez establecido el eje de la trocha con sus respectivos radios, se procede a delimitar el ancho de la vía.
- También ingresamos los peraltes debidamente calculados, en cada una de las curvas horizontales.



- Después se elabora el perfil longitudinal de la vía, tal y como se detalla la norma DG-2014.
- En los planos ya obtenidos se procederá con el diseño geométrico tanto en planta como en altura y se procederá a dibujar las secciones transversales como el diseño definitivo, de acuerdo a las DG-2014.

## **3.2. Estudio de mecánica de suelos y cantera**

### **3.2.1. Estudio de suelos**

#### **3.2.1.1. Alcance**

El suelo es el material más abundante del mundo y en muchas zonas constituye el único material disponible. El propósito fundamental en los estudios de suelos es la investigación de las propiedades, calidad, resistencia, presión admisible de contacto del terreno de fundación, asimismo para saber las condiciones de la cantera más cerca del área de estudio.

En la mayormente el terreno de fundación en este lugar es grava, por lo que se extrae una muestra para el análisis posterior en laboratorio de mecánica de suelos, en este caso en el laboratorio de suelos de la Universidad César Vallejo.

#### **3.2.1.2. Objetivos**

Conocer las condiciones en las que se encuentra el terreno de estudio, identificando la característica y composición real del suelo de fundación. Con ello también identificar la cantera adecuada para ser utilizado en el proyecto a realizar de “DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIÓ EL EDÉN – HUALAY - CHIR CHIR, DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN – LA LIBERTAD”

### **3.2.1.3. Descripción del proyecto**

La metodología a realizar es obtener las características del suelo de fundación a lo largo de la vía, mediante calicatas, con obtención de muestras representativas en número y cantidades suficientes para su posterior análisis en ensayos en laboratorio y, finalmente, con los datos obtenidos en ambas fases se pasará a la fase de gabinete, para consignar en forma gráfica y escrita los resultados obtenidos.

Con el objeto de determinar las características físico-mecánicas de los suelos se llevó a cabo 8 calicatas de 1.5 m de profundidad como mínimo y una calicata por 1 kilómetro, ubicadas longitudinalmente a distancias aproximadamente iguales.

### **3.2.1.4. Descripción de los trabajos**

#### **3.2.1.4.1. Ensayos De Laboratorio**

- Se realizó el Análisis Granulométrico por Tamizado MTC E 107 ASTM D – 422
- Contenido de Humedad MTC E 108 ASTM D – 2216
- El Limite Liquido MTC E 110 ASTM D - 4318
- El Limite Plástico MTC E 111 ASTM D – 4318
- Índice de Plasticidad MTC E 111
- Se Clasifico el Suelo mediante los Métodos de SUCS ASTM D – 2787 y AASHTO M – 145
- Proctor Modificado MTC E 115 ASTM D – 1557
- California Bearing Ratio (CBR) MTC E 132 ASTM D – 1883

#### **3.2.1.4.2. Determinación Ubicaciones y Número de Calicatas**



Número de Calicatas: 08



Ubicación: cada kilómetro.

En la Figura N°02 las ubicaciones de las calicatas



**Figura N°02: Ubicación de las calicatas**

**Fuente:** Elaboración Propia del autor.

**CUADRO N°7: Ubicación y Número de Calicatas**

Calicata	Kilometraje	Profundidad(m)
C-01	0+250	1.50
C-02	1+250	1.50
C-03	2+250	1.50
C-04	3+250	1.50
C-05	4+250	1.50
C-06	5+250	1.50
C-07	6+250	1.50
C-08	7+250	1.50

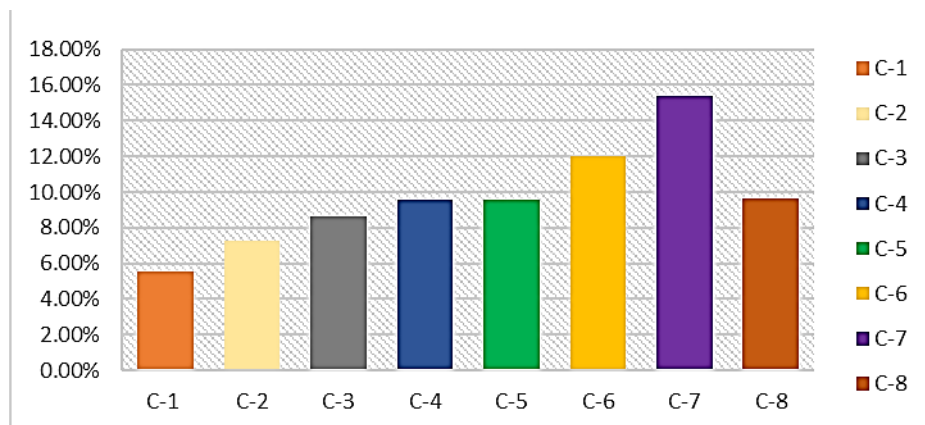
**Fuente:** Elaboración Propia del autor

### 3.2.1.4.3. Resumen de resultados de ensayos de laboratorio.

**CUADRO N°08. Resultado de las calicatas**

N°	Ensayo de estudio de cantera	Unidad	C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06	C-07	C-08
			E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08
1	Granulometría									
1.01	N° 3/4"	%	82.79	87.69	96.04	87.53	91.36	89.32	74.54	63.14
1.02	N° 1/2"	%	73.77	79.01	90.82	79.91	79.29	84.02	71.07	53.74
1.03	N° 3/8"	%	68.61	73.77	86.74	75.29	72.27	80.67	68.31	49.43
1.04	N° 1/4"	%	62.63	66.24	80.26	70.01	66.4	75.57	64.30	44.35
1.05	N° 4	%	59.29	62.08	75.84	66.05	63.37	72.58	61.96	41.77
1.06	N° 10	%	51.55	52.09	66.53	56.57	58.62	66.37	56.7	34.92
1.07	N° 40	%	43.88	42.14	64.4	46.27	55.51	60.84	51.94	24.45
1.08	N° 60	%	42.08	39.23	49.74	44.42	54.23	59.73	50.98	20.87
1.09	N° 200	%	35.54	30.72	45.85	41.56	46.1	55.85	47.41	15.25
2	Limite Liquido	%	21	23	23	34	28	33	31	24
3	Limite Plástico	%	11	10	12	10	24	15	16	19
4	Índice de plasticidad	%	10	10	11	24	4	18	15	4
5	Cont. de Humedad	%	5.53	7.29	8.61	9.57	9.57	12.04	15.39	9.66
6	Clasificación SUCS		<b>GC</b>	<b>GC</b>	<b>SC</b>	<b>GC</b>	<b>GM</b>	<b>CL</b>	<b>GC</b>	<b>GC-GM</b>
7	Clasificación AASHTO		A-4 (0)	A-2-4 (0)	A-6(2)	A-6(5)	A-4(0)	A-6(7)	A-6(4)	A-1-b(0)
8	Max densidad Seca	Gr/cm3	1.987			1.979				1.991
9	Proctor modificado	Gr/cm3	1.888			1.88				1.891
10	CBR 100%	%	35.55			33.75				42.92
	CBR 95%	%	28.62			24.09				35.67

**FUENTE:** Elaboración Propia del Autor.



**Figura N°03. Grafica de contenido de humedad de las canteras**

**Fuente propia:** Contenido de Humedad en porcentaje por cantera.

#### **3.2.1.4.4. Perfil estratigráfico**

Se nos mostrara en los anexos N° 4 del presente proyecto.

### **3.2.2. Estudio de cantera**

#### **3.2.2.1. Identificación de cantera**

Durante el traslado del tramo se identificó una cantera a la cual se realizó un análisis del material para saber si es adecuado para su uso como base y subbase; la ubicación de la cantera está a una distancia de 6+850 km del trazo de carretera. La cantera es adecuada con libre tránsito para cualquier tipo de maquinaria pesada, el material es suelto y no necesita de explosivos para su extracción.

La cantera se localizada en las coordenadas UTM 173813.7E y 9°12'1263.68N, con una distancia de acceso de aproximadamente 0+030 kilómetros de eje de la vía.

La cantera tiene un acceso sin dificultades para realizar maniobras de movilización y desmovilización de maquinaria pesada; posee en gran porcentaje material suelto y no es necesario de explosivos para su sustracción, quedando de este modo solo para triturado, zarandeo y transporte.

El área aproximada de la cantera (Chir Chir) es de 12 Ha, a continuación, se describe el análisis del suelo

### 3.2.2.2. Evaluación de las características de la cantera

El volumen aproximado de la cantera es de 4 km<sup>2</sup>, se desarrolló los ensayos de laboratorio obteniendo:

- ✓ Mediante la clasificación AASTHO, se obtuvo A-1-a (0)
- ✓ Mediante la clasificación SUCS: GM
- ✓ Uso: Se utilizará para la base del proyecto.
- ✓ Granulometría: Uniforme.
- ✓ Cuenta con un Límite Líquido: 22
- ✓ Cuenta con un Límite Plástico: 20
- ✓ Índice Plasticidad: 2
- ✓ Máxima densidad: 2.170 gr. /cm<sup>3</sup>.
- ✓ Humedad Optima: 6.08 %
- ✓ C.B.R al 100%: 80.19%
- ✓ C.B.R al 95%: 60.69%

El material de Base Granular deberá cumplir además con las siguientes características físico-mecánicas y químicas que se indican en la Tabla 403-02 de Manual de Carreteras

**CUADRO N°09: Porcentaje mínimo de CBR**

Valor Relativo de Soporte, CBR	Tráfico en ejes equivalentes ( $<10^6$ )	Mín. 80%
	Tráfico en ejes equivalentes ( $\geq 10^6$ )	Mín. 100%

**Fuente:** Tabla 403-02. Manual de Carreteras “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción” (EG – 2013) Revisada y Corregida a junio 2013.

### 3.2.3. Estudio de suelos para el diseño del pontón

**CUADRO N°10. Capacidad portante para el diseño del pontón.**

CAPACIDAD PORTANTE - PONTON		
CANTERA		C-8
q admisible kg/cm <sup>2</sup>		1.86
q admisible tn/m <sup>2</sup>		18.65
Q		26.85
S		0.27
Características del Suelo	SUCS	GC-GM
	AASTHO	A-1-B (0)
	ø(Kg/cm <sup>2</sup> )	27.07
	c ( Kg/cm <sup>2</sup> )	0.0093
	P.u (Tn/m <sup>3</sup> )	1.481

**Fuente Propia:** Resultados de los estudios de suelos para el diseño del Pontón.

## 3.3. Estudio hidrológico y obras de arte

### 3.3.1. Hidrología

#### 3.3.1.1. Generalidades

Las estructuras hidráulicas en proyectos viales son las cunetas y alcantarillas, que para fines de diseño se consideran como casos particulares de canales.

Para determinar las dimensiones se proceder a determinar caudales de diseño haciendo usos de métodos hidrológicos, para saber con seguridad los caudales máximos.

Es importante saber el registros de precipitaciones de la zona del tramo, caso contrario se puede determinar haciendo uso del método indirecto de Análisis Regional, con datos hidrológicos de otra cuenca de características similares.

### **3.3.1.2. Objetivos del estudio**

Determinar los parámetros hidrológicos e hidráulicos de diseño mediante el método racional modificado para el mejor funcionamiento y mantenimiento de nuestro proyecto diseño para el mejoramiento de la carretera, desvió el Edén – Hualay - Chir Chir, distrito de Sarín, provincia Sánchez Carrión - La Libertad.

### **3.3.1.3. Estudios hidrológicos**

El estudio de la carretera tramo: Desvió El Edén – Hualay - Chir Chir, Distrito de Sarín - Sánchez Carrión - La Libertad, cruza los cauces de la cuenca del rio Chusgón con la quebrada de Cerpaquino como la más importante identificada, se delimitó la área de la cuenca, la diferencia de niveles del cauce principal, altitud media, tipo de cobertura; con lo cual se calcularon los parámetros geomorfológicos de las cuencas como área, pendiente, tiempo de concentración, que se muestran en el anexo, de cuya observación y análisis se puede inferir que se trata de cuencas con cauce localizado.

Para calcular el caudal máximo es necesario determinar la frecuencia, la intensidad de la precipitación del periodo de duración es similar al tiempo de concentración de la cuenca correspondiente, y el tiempo de concentración de una cuenca hidrológica, es el tiempo que una gota de agua, caída en el punto más lejano, emplea para llegar en la sección de cálculo.

El tiempo de concentración realmente necesita de diversos factores, como es la geometría de la planta de la cuenca, de su pendiente pues una mayor pendiente genera flujos más veloces y un menor tiempo de concentración, la zona, características del suelo, cobertura vegetal, etc.



### 3.3.2. Información hidrometeorológica y cartográfica

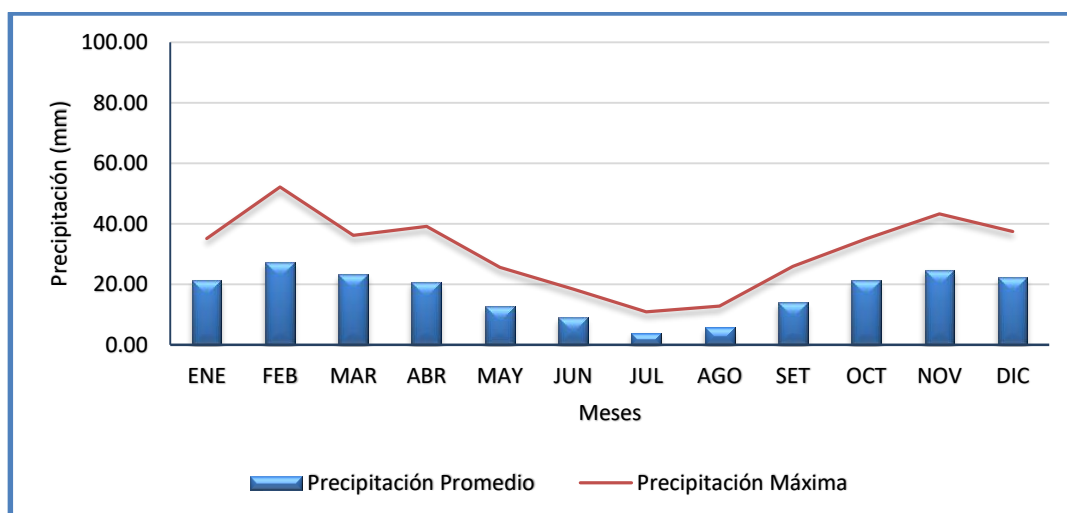
#### 3.3.2.1. Información pluviométrica

#### CUADRO N°11. Precipitaciones Máximas de estación de Huamachuco

PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS (mm)														
ESTACIÓN HUAMACHUCO														
Estación :		HUAMACHUCO		LATITUD		: 07° 49' S		Departamento:		La Libertad				
Tipo :		Convencional		LONGITUD		: 78° 03' W		Provincia :		Sánchez Carrión				
				ALTITUD		: 3220 m		Distrito :		Huamachuco				
REGISTRO	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PREC. MAX
1	1984	16.10	35.20	29.40	21.10	25.70	13.30	4.50	5.80	9.80	32.90	36.50	19.50	36.50
2	1985	5.10	15.70	21.80	30.60	21.20	18.50	2.30	2.40	21.50	20.00	12.60	18.80	30.60
3	1986	23.30	22.20	25.75	32.45	13.85	14.25	7.20	12.40	17.50	10.60	15.90	27.00	32.45
4	1987	35.20	28.70	29.70	34.30	6.50	10.00	5.30	5.50	9.60	12.10	35.70	37.50	37.50
5	1988	21.50	15.40	18.20	24.20	17.20	7.10	8.30	1.80	10.60	17.10	15.10	22.80	24.20
6	1989	19.30	23.80	36.20	25.20	20.00	6.70	4.75	3.10	20.10	18.20	35.80	16.00	36.20
7	1990	33.50	24.60	4.40	16.20	7.50	14.00	1.20	7.95	20.10	28.60	20.40	9.20	33.50
8	1992	27.25	23.05	15.35	19.35	7.60	15.30	2.10	12.80	23.80	21.50	8.30	25.40	27.25
9	1993	21.00	21.50	26.30	22.50	11.30	9.00	8.90	1.20	20.80	18.10	30.50	22.20	30.50
10	1994	15.50	52.20	25.50	30.00	7.50	2.70	2.50	12.00	7.50	21.30	32.60	27.10	52.20
11	1995	15.00	37.60	13.70	39.20	11.90	7.90	2.50	0.90	3.30	24.10	26.60	18.10	39.20
12	1996	11.10	34.70	20.70	14.30	6.20	2.80	1.40	4.90	9.80	24.30	14.40	20.20	34.70
13	1997	24.70	23.80	30.80	9.30	16.30	6.10	0.00	12.80	26.00	35.10	23.10	33.50	35.10
14	1998	25.40	35.70	29.10	11.80	9.10	6.40	0.80	3.90	5.90	19.00	24.60	8.90	35.70
15	1999	28.20	49.40	24.20	10.80	12.90	17.30	1.10	3.90	19.30	10.90	34.10	22.40	49.40
16	2000	30.50	32.10	23.00	12.10	22.10	12.40	2.10	8.40	9.60	16.60	14.60	19.50	32.10
17	2001	22.30	19.30	29.60	5.70	11.10	2.50	3.70	0.60	5.50	31.90	20.80	34.00	34.00
18	2002	20.60	16.90	27.00	20.90	13.20	5.70	7.70	0.00	11.40	22.70	25.70	31.20	31.20
19	2003	16.40	18.00	24.00	21.10	4.90	5.90	2.60	7.20	14.20	18.60	24.80	19.20	24.80
20	2004	13.60	14.40	12.10	15.20	8.30	1.30	10.90	10.40	12.40	21.00	43.30	13.20	43.30
PROMEDIO		21.28	27.21	23.34	20.82	12.72	8.96	3.99	5.90	13.94	21.23	24.77	22.29	
PREC. MIN		5.10	14.40	4.40	5.70	4.90	1.30	0.00	0.00	3.30	10.60	8.30	8.90	
PREC. MAX		35.20	52.20	36.20	39.20	25.70	18.50	10.90	12.80	26.00	35.10	43.30	37.50	

FUENTE: Registro de estación de Huamachuco.

**GRAFICO N°01. Precipitaciones Máximas en 24 horas en la históricas de la estación de Huamachuco**



**FUENTE:** Elaboración Propia del autor tomando referencia a los valores del Cuadro N°12 del presente proyecto.

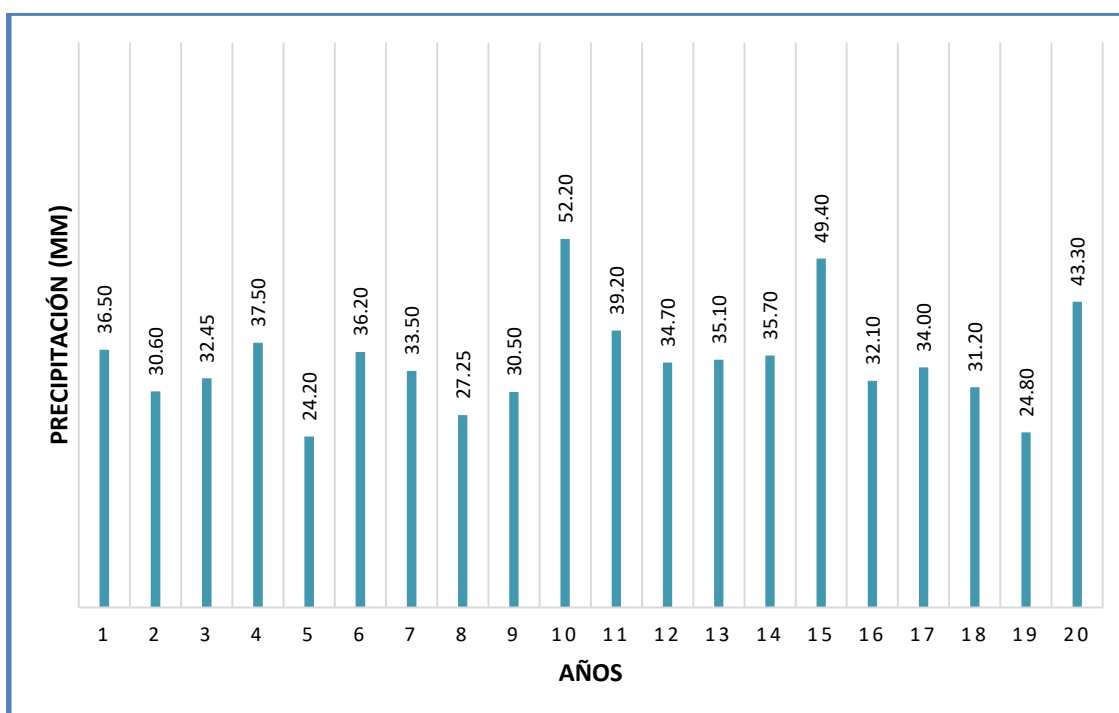
### 3.3.2.2. Precipitaciones máximas en 24 horas

**CUADRO N° 12. Precipitaciones Max. 24 horas.**

REGISTRO	AÑO	PREC. MAX. 24 HORAS
1	1984	36.50
2	1985	30.60
3	1986	32.45
4	1987	37.50
5	1988	24.20
6	1989	36.20
7	1990	33.50
8	1992	27.25
9	1993	30.50
10	1994	52.20
11	1995	39.20
12	1996	34.70
13	1997	35.10
14	1998	35.70
15	1999	49.40
16	2000	32.10
17	2001	34.00
18	2002	31.20
19	2003	24.80
20	2004	43.30
<b>Precipitación Promedio</b>		<b>35.02</b>

**Fuente:** Registro de estación de Huamachuco

**GRAFICO N°2. Gráfica de precipitaciones max. 24 h.**



**FUENTE:** Propia del autor tomando referencia a los valores de la Tabla N°13 del presente proyecto.

### 3.3.2.3. Análisis estadísticos de datos hidrológicos

**CUADRO N°13. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS HIDROLÓGICOS**

MODELOS DE DISTRIBUCIÓN								
AÑO (Tr)	DISTRIBUCIÓN NORMAL (mm)	DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 2 PARÁMETROS (mm)	DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 3 PARÁMETROS (mm)	DISTRIBUCIÓN GAMMA 2 PARÁMETROS (mm)	DISTRIBUCIÓN GAMMA 3 PARÁMETROS (mm)	DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON TIPO III (mm)	DISTRIBUCIÓN GUMBEL (mm)	DISTRIBUCIÓN LOG GUMBEL (mm)
500	55.41	60.26	62.74	57.34	63.24	64.89	66.15	80.98
200	53.27	56.81	58.54	54.63	59.22	60.17	61.08	70.44
100	51.50	54.12	55.34	52.44	56.06	56.59	57.24	63.37
50	49.57	51.32	52.08	50.10	52.78	53.00	53.38	56.99
25	47.42	48.37	48.74	47.57	49.35	49.36	49.50	51.21
20	46.67	47.38	47.64	46.71	48.21	48.17	48.24	49.46
10	44.10	44.14	44.09	43.83	44.50	44.39	44.26	44.34
5	40.98	40.51	40.25	40.50	40.45	40.36	40.12	39.56
Δ TEÓRICO	0.1315	0.0938	0.0831	0.1034	0.09875	0.08977	0.0896	0.1004
Δ TABULAR	0.3041	0.3041	0.3041	0.3041	0.3041	0.3041	0.3041	0.3041

**FUENTE:** Elaboración Propia del autor.

### 3.3.2.4. Periodo de retorno

#### PERIODO DE RETORNO PARA ALCANTARILLAS

Tomando los valores obtenidos en al Anexo N°06 Y N°07

#### - Calculando el Periodo de Retorno:

Para n=15 y  
r=0.25

X	Y
10	35
<b>15</b>	-
20	70

X = 15  
Xo = 10      Yo = 35  
X1 = 20      Y1 = 70  
**Y = 52.5**

Fórmula de Interpolación:

$$Y = Y_0 + \frac{Y_1 - Y_0}{X_1 - X_0}(X - X_0)$$

Para n=15 y  
r=0.50

X	Y
10	15
<b>15</b>	-
20	29

X = 15  
Xo = 10      Yo = 15  
X1 = 20      Y1 = 29  
**Y = 22**

Fórmula de Interpolación:

$$Y = Y_0 + \frac{Y_1 - Y_0}{X_1 - X_0}(X - X_0)$$

Entonces el Período de Retorno para n= 15 y  
→ n=0.35 será:

R	N
0.25	52.5
<b>0.35</b>	-
0.50	22

X = 0.35  
Xo = 0.25      Yo = 52.5  
X1 = 0.5      Y1 = 22

Fórmula de Interpolación:

$$Y = Y_0 + \frac{Y_1 - Y_0}{X_1 - X_0}(X - X_0)$$

**T (años) = 40** (Período de Retorno)

Para n=15 y r=0.4

X	Y
0.25	52.5
<b>0.4</b>	-
0.50	22

X = 0.4  
Xo = 0.25      Yo = 52.5  
X1 = 0.5      Y1 = 22  
**Y = 34.2**

Fórmula de Interpolación:

$$Y = Y_0 + \frac{Y_1 - Y_0}{X_1 - X_0}(X - X_0)$$

#### PERIODO DE RETORNO PARA PUENTES

#### - Calculando el Periodo de Retorno:

→ Período de Retorno para n= 40 y r=0.25 será:

Fórmula de Interpolación:

N	T
25.00	87
<b>40</b>	-
50.00	174

X = 40  
Xo = 25      Yo = 87  
X1 = 50      Y1 = 174

$$Y = Y_0 + \frac{Y_1 - Y_0}{X_1 - X_0}(X - X_0)$$

$$Y = Y_0 + \frac{Y_1 - Y_0}{X_1 - X_0}(X - X_0)$$

$$Y = Y_0 + \frac{Y_1 - Y_0}{X_1 - X_0}(X - X_0)$$

**T (años) = 139** (Período de Retorno)

T(años) = **140**

Considerado

### 3.3.2.5. Curvas de intensidad – Duración – Frecuencia

#### CÁLCULO DE CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA

De acuerdo a la ecuación obtenida:

$$I = \frac{79.77xT^{0.162}}{t^{0.527}}$$

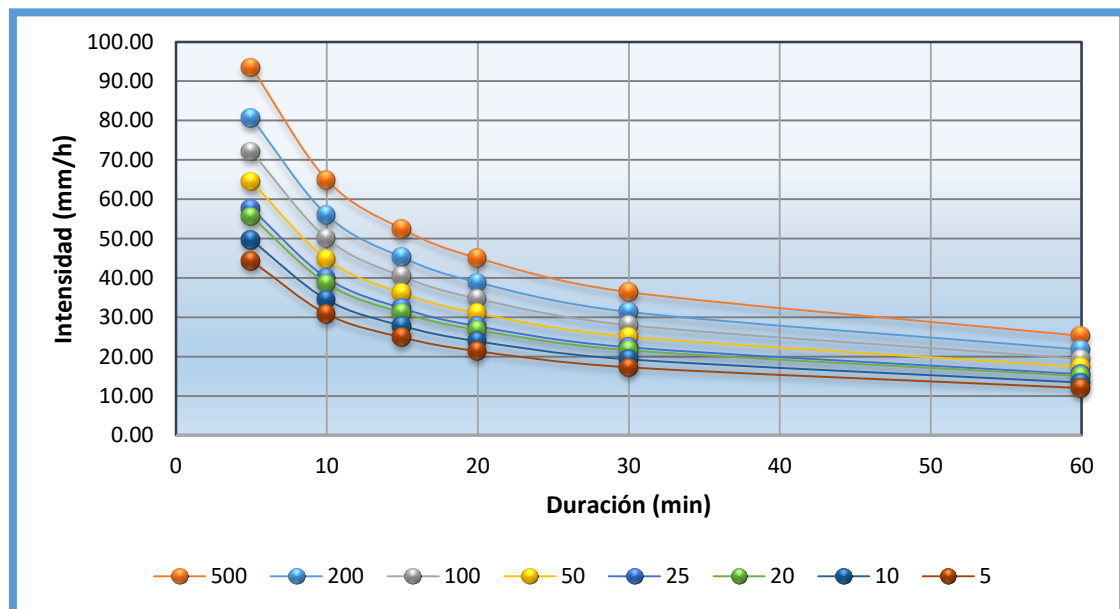
Donde: K= 79.770  
m= 0.162  
n= 0.527

**CUADRO N°14. Datos para curva de Intensidad- Duración - Frecuencia**

T (años)	Pmax. 24 h	DURACIÓN (t, minutos)					
		5	10	15	20	30	60
500	62.74	93.49	64.88	52.39	45.02	36.36	25.23
200	58.54	80.59	55.93	45.17	38.81	31.34	21.75
100	55.34	72.03	49.99	40.37	34.69	28.01	19.44
50	52.08	64.38	44.67	36.08	31.00	25.04	17.37
25	48.74	57.54	39.93	32.25	27.71	22.38	15.53
20	47.64	55.49	38.51	31.10	26.72	21.58	14.98
10	44.09	49.60	34.42	27.80	23.89	19.29	13.39
5	40.25	44.33	30.76	24.84	21.35	17.24	11.96

Fuente: Elaboración Propia del Autor

**GRAFICO N°3. Curva Intensidad – Duración – Frecuencia**



Fuente: Elaboración Propia del Autor

### 3.3.2.6. Cálculos de caudales

CUADRO N°15. CAUDAL MÁXIMO DE CUENCAS POR EL MÉTODO RACIONAL MODIFICADO										
Quebrada N°	Progresivas	ESTRUCTURA		Área (Km2)	Obra de drenaje	C	Tc (min)	T (años)	Intensidad(mm/hr)	Caudal Máximo (m3/s)
		ESTE	NORTE							
1	6+940	173784.09	9121226.11	24.04	Puente	0.45	39.786	140	25.49	79.73
<p>Intensidad:</p> <p>K= 79.770</p> <p>m= 0.162</p> <p>n= 0.527</p> $I = \frac{79.77xT^{0.162}}{t^{0.527}}$										
Fuente: Elaboración Propia del Autor										

**CUADRO N°16. Cálculo de caudales de diseño para cunetas**

N°	PRECIPITACIÓN		TALUD DE CORTE							DRENAJE DE PLATAFORMA						Q Total
	DESDE	HASTA	LONG	ANCHO TRIBUTARIO	AREA TRIBUTARI A	C	Periodo de Retorno	Inten sidad Máx.	Q 1	ANCHO TRIBUTARIO	AREA TRIBUTARIA	C	Periodo de Retorno	Inten sidad Max.	Q2 (Calzada)	Q1 + Q2
			(km)	(km)	(Km2)			mm/h	m3/seg	(km)	(Km2)		(mm/ h)	m3/seg	m3/seg	
1	00+000	00+360	0.36	0.10	0.04	0.50	10	13.39	0.0669	0.0036	0.0013	0.20	10	13.39	0.0010	0.0679
2	00+360	00+560	0.20	0.10	0.02	0.50	10	13.39	0.0372	0.0036	0.0007	0.20	10	13.39	0.0005	0.0377
3	00+910	00+560	0.35	0.10	0.04	0.50	10	13.39	0.0651	0.0036	0.0013	0.20	10	13.39	0.0009	0.0660
4	01+540	00+910	0.63	0.10	0.06	0.50	10	13.39	0.1171	0.0036	0.0023	0.20	10	13.39	0.0017	0.1188
5	02+520	01+540	0.98	0.10	0.10	0.50	10	13.39	0.1822	0.0036	0.0035	0.20	10	13.39	0.0026	0.1848
6	02+720	02+520	0.20	0.10	0.02	0.50	10	13.39	0.0372	0.0036	0.0007	0.20	10	13.39	0.0005	0.0377
7	03+600	02+720	0.88	0.10	0.09	0.50	10	13.39	0.1636	0.0036	0.0032	0.20	10	13.39	0.0024	0.1660
8	03+980	03+600	0.38	0.10	0.04	0.50	10	13.39	0.0706	0.0036	0.0014	0.20	10	13.39	0.0010	0.0717
9	04+230	03+980	0.25	0.10	0.03	0.50	10	13.39	0.0465	0.0036	0.0009	0.20	10	13.39	0.0007	0.0471
10	04+830	04+230	0.60	0.10	0.06	0.50	10	13.39	0.1115	0.0036	0.0022	0.20	10	13.39	0.0016	0.1132
11	05+200	04+830	0.37	0.10	0.04	0.50	10	13.39	0.0688	0.0036	0.0013	0.20	10	13.39	0.0010	0.0698
12	05+200	06+000	0.80	0.10	0.08	0.50	10	13.39	0.1487	0.0036	0.0029	0.20	10	13.39	0.0021	0.1509
13	06+420	06+000	0.42	0.10	0.04	0.50	10	13.39	0.0781	0.0036	0.0015	0.20	10	13.39	0.0011	0.0792
14	06+790	06+420	0.37	0.10	0.04	0.50	10	13.39	0.0688	0.0036	0.0013	0.20	10	13.39	0.0010	0.0698
15	06+900	06+790	0.11	0.10	0.01	0.50	10	13.39	0.0205	0.0036	0.0004	0.20	10	13.39	0.0003	0.0207
16	06+900	06+940	0.04	0.10	0.00	0.50	10	13.39	0.0074	0.0036	0.0001	0.20	10	13.39	0.0001	0.0075
17	06+940	07+050	0.11	0.10	0.01	0.50	10	13.39	0.0205	0.0036	0.0004	0.20	10	13.39	0.0003	0.0207
18	07+100	07+050	0.05	0.10	0.01	0.50	10	13.39	0.0093	0.0036	0.0002	0.20	10	13.39	0.0001	0.0094
DISTANCIA ACUMULADA =				7.10								CAUDAL MAYOR =0.1848				

**FUENTE:** Elaboración Propia del Autor

### 3.3.2.7. Cálculo de la intensidad máxima con el criterio de Frederick Bell.

Determinando  
el Valor de:

$$I = aP_{24}^b$$

\*

Donde:      a =      0.4602  
                 b =      0.876  
                 P24 =      Precipitación en 24 Horas

P(10,60)=      12.69      mm

Fórmula:  $P_D^T = (0.21 \ln T + 0.52)(0.54D^{0.25} - 0.50)P_{60}^{10}$

### CUADRO N°17. Resultado del Análisis de Regresión

Constante		1.901845	
Err. Estandar de Est. Y		0.019773	
R cuadrada		0.991166	
Num. De Obsr.		48	
Grado de Libertad		45	
Coefi. X		0.162045	-0.52709
Error estándar de coef.		0.004541	0.008332

Fuente: Elaboración propia del autor

Log K=      1.901845

K=      79.770  
m =      0.162  
n=      0.527

$$I = \frac{79.77xT^{0.162}}{t^{0.527}}$$

T= años  
t=minutos

### 3.3.2.8. Características de cuenca de drenaje

#### CUADRO N°18. CARACTERÍSTICAS DE LAS CUENCAS DE DRENAJE

Quebrada N°	Progresiva	Área (Km2)	Longitud del cauce (m)	Cota (msnm)		Desnivel (m)	S(m/m)	Tc (min)
				Máxima	Mínima			
1	6+940	24.04	7179.14	4000.00	3067.00	933.00	0.13	39.786

Fuente: Elaboración propia del autor



### 3.3.3. Hidráulica y drenaje

#### 3.3.3.1. Drenaje superficial

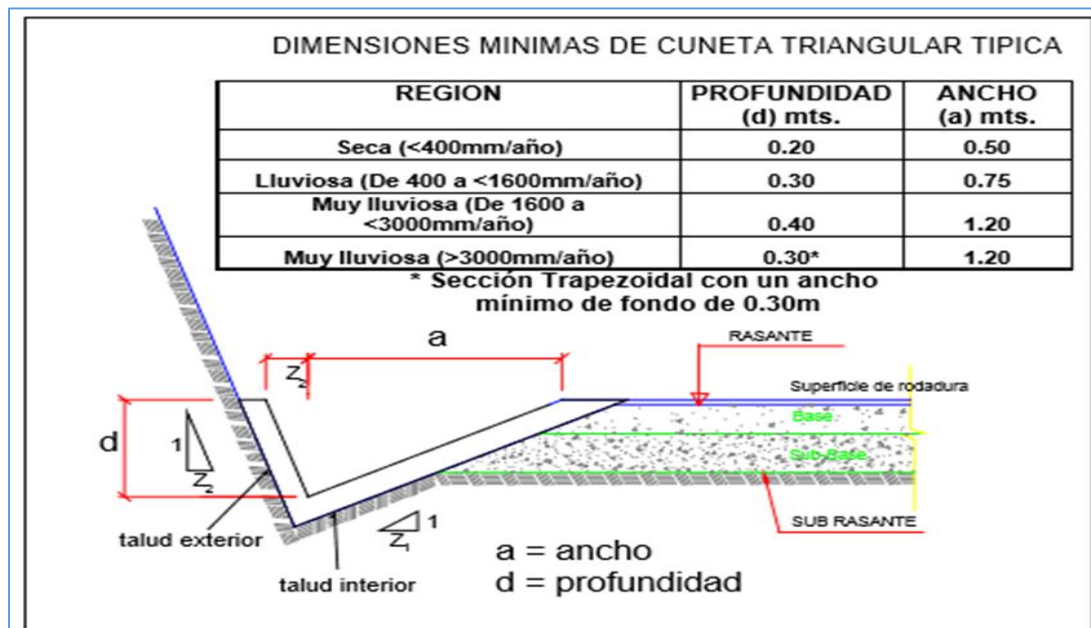
El drenaje superficial dispone por objetivo separar las aguas que discurren por la carretera para no tener un impacto negativo que pueda afectar la durabilidad, estabilidad y transitabilidad.

La utilización de un apropiado drenaje es fundamental siendo este indispensable para evitar deslizamiento parcial o total de una vía y disminuir los impactos no deseables al medio ambiente, en consecuencia, por el cambio de trayectoria de la escorrentía.

El drenaje superficial contempla lo siguiente:

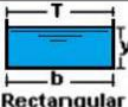



- La colección de las aguas provenientes de la plataforma y los taludes de la vía.
- La evacuación de las aguas recogidas con destino a lechos naturales.
- La compensación del encadenamiento de los cauces de lechos naturales atravesados por el camino.

#### 3.3.3.2. Diseño de cunetas



**FIGURA N° 04. Dimensiones Mínimas de Cuneta**

**Fuente:** Elaboración Propia del Autor

Sección	Area hidráulica A	Perímetro mojado P	Radio hidráulico R	Espejo de agua T
 Rectangular	$by$	$b+2y$	$\frac{by}{b+2y}$	$b$
 Trapezoidal	$(b+zy)y$	$b+2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{(b+zy)y}{b+2y\sqrt{1+z^2}}$	$b+2zy$
 Triangular	$zy^2$	$2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{zy}{2\sqrt{1+z^2}}$	$2zy$
 Circular	$\frac{(\theta - \text{sen}\theta)D^2}{8}$	$\frac{\theta D}{2}$	$(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta})\frac{D}{4}$	$(\text{sen}\frac{\theta}{2})D$ ó $2\sqrt{y(D-y)}$

**FIGURA N°05. Relación geométrica de secciones transversales más frecuentes**

**Fuente:** Hidrología Villon 2012

**CUADRO N°19. Valores de rugosidad “n” de Manning**

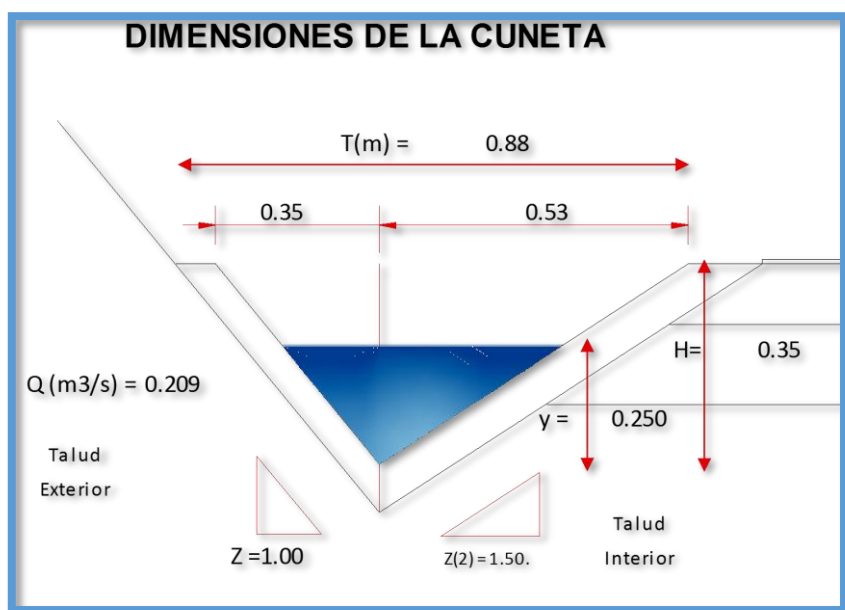
n	Superficie
0.010	Muy lisa, vidrio, plástico, cobre
0.011	Concreto muy liso
0.013	Madera suave, metal, concreto frotachado
0.017	Canales de tierra en buenas condiciones
0.020	Canales naturales de tierra, libre vegetación
<b>0.025</b>	<b>Canales con alguna vegetación y piedras esparcidas en el fondo</b>
0.035	Canales naturales con abundante vegetación
0.040	Arroyos de montañas con muchas piedras

**Fuente:** Manual de carretera. Hidrología, Hidráulica y Drenaje.

**CUADRO N°20. Valores referenciales para talud de corte (relación H:V)**

Clasificación de materiales de corte		Roca fija	Rosa suelta	Material		
				Grava	Limo arcilloso o arcilla	Arenas
Altura de corte	<5m	1:10	1:6 - 1:4	1:1 – 1:3	1:1	2:1
	5-10m	1:10	1:4 - 1:2	<b>1:1</b>	1:1	*
	>10m	1:8	1:2	*	*	*
(*)requerimiento de banquetas y/o estudio de estabilización						

**FUENTE:** Manual de carretera. Hidrología, Hidráulica y Drenaje



**FIGURA N°06. Dimensiones de la cuneta**

Fuente: elaboración Propia del autor

**CUADRO N°21. Caudal de diseño**

FORMULAS	BLOQUE (1)	BLOQUE (2)	TOTAL	
$AREA = \left(\frac{zy^2}{2}\right) m^2 =$	0.0313	0.0469	<b>0.0781</b>	$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2}$
$PERIMETRO = \sqrt{(ZY)^2 + Y^2} =$	0.354	0.451	<b>0.8042</b>	

Fuente: elaboración Propia del autor

**CUADRO N°22. Caudal Max calculado**

RELACIONES GEOMETRICAS										CARACTERISTICAS DE TERRENO		Ecu. De Maning		MÁX. CALCULADO
SECCION	TIRANTE	PENDIENTE		AREA HIDRAULICA	PERIMETRO MOJADO	RADIO HIDRAULICO	ESPEJO DE AGUA	BORDE LIBRE	ALTURA	RUGOSIDAD	PENDIENTE TERRENO	VELOCIDAD (m/s)	CAUDAL (m3/s)	CAUDAL (m3/s)
TRIANGULAR	y	Z1	Z2	A	P	R	T	B	H	n	s	V	Q	Q
	0.25	1.00	1.50	0.078	0.804	0.097	0.750	0.10	0.35	0.025	0.100	2.670	0.209	0.185

Fuente: elaboración Propia del autor

### 3.3.3.3. Consideraciones de aliviadero

**CUADRO N°23. Calculo de caudal de diseño de alcantarillas de alivio**

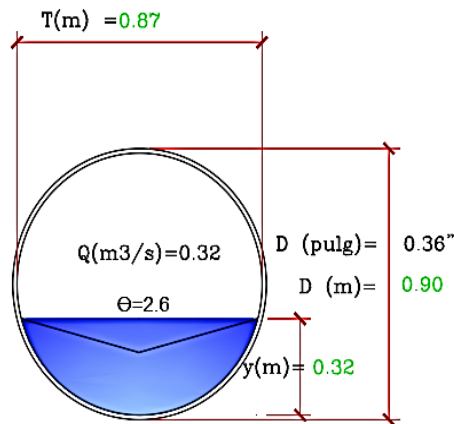
CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO DE ALCANTARILLAS DE ALIVIO																
N°	PRECIPITACIÓN			TALUD DE CORTE						DRENAJE DE PLATAFORMA						Q Total
	DESDE	HASTA	LONG	ANCHO	AREA	C	Periodo de Retorno	Intensidad Max	Q 1	ANCHO	AREA	C	Periodo de Retorno	Intensidad Max	Q2 (Calzada)	Q1 + Q2
				TRIBUTARIO	TRIBUTARIA					TRIBUTARIO	TRIBUTARIO					
			(km)	(km)	(Km2)					(mm/hora)	m3/seg					
1	00+000.00	00+360.00	0.36	0.10	0.04	0.50	40	16.33	0.0816	0.0036	0.0013	0.20	40	16.33	0.0012	0.0828
2	00+360.00	00+560.00	0.20	0.10	0.02	0.50	40	16.33	0.0454	0.0036	0.0007	0.20	40	16.33	0.0007	0.0460
3	00+910.00	00+560.00	0.35	0.10	0.04	0.50	40	16.33	0.0794	0.0036	0.0013	0.20	40	16.33	0.0011	0.0805
4	01+540.00	00+910.00	0.63	0.10	0.06	0.50	40	16.33	0.1429	0.0036	0.0023	0.20	40	16.33	0.0021	0.1449
5	02+520.00	01+540.00	0.98	0.10	0.10	0.50	40	16.33	0.2223	0.0036	0.0035	0.20	40	16.33	0.0032	0.2255
6	02+720.00	02+520.00	0.20	0.10	0.02	0.50	40	16.33	0.0454	0.0036	0.0007	0.20	40	16.33	0.0007	0.0460
7	03+600.00	02+720.00	0.88	0.10	0.09	0.50	40	16.33	0.1996	0.0036	0.0032	0.20	40	16.33	0.0029	0.2025
8	03+980.00	03+600.00	0.38	0.10	0.04	0.50	40	16.33	0.0862	0.0036	0.0014	0.20	40	16.33	0.0012	0.0874
9	04+230.00	03+980.00	0.25	0.10	0.03	0.50	40	16.33	0.0567	0.0036	0.0009	0.20	40	16.33	0.0008	0.0575
10	04+830.00	04+230.00	0.60	0.10	0.06	0.50	40	16.33	0.1361	0.0036	0.0022	0.20	40	16.33	0.0020	0.1380
11	05+200.00	04+830.00	0.37	0.10	0.04	0.50	40	16.33	0.0839	0.0036	0.0013	0.20	40	16.33	0.0012	0.0851
12	05+200.00	06+000.00	0.80	0.10	0.08	0.50	40	16.33	0.1814	0.0036	0.0029	0.20	40	16.33	0.0026	0.1841
13	06+420.00	06+000.00	0.42	0.10	0.04	0.50	40	16.33	0.0953	0.0036	0.0015	0.20	40	16.33	0.0014	0.0966
14	06+790.00	06+420.00	0.37	0.10	0.04	0.50	40	16.33	0.0839	0.0036	0.0013	0.20	40	16.33	0.0012	0.0851
15	06+900.00	06+790.00	0.11	0.10	0.01	0.50	40	16.33	0.0249	0.0036	0.0004	0.20	40	16.33	0.0004	0.0253
16	06+900.00	06+940.00	0.04	0.10	0.00	0.50	40	16.33	0.0091	0.0036	0.0001	0.20	40	16.33	0.0001	0.0092
17	06+940.00	07+050.00	0.11	0.10	0.01	0.50	40	16.33	0.0249	0.0036	0.0004	0.20	40	16.33	0.0004	0.0253
18	07+100.00	07+050.00	0.05	0.10	0.01	0.50	40	16.33	0.0113	0.0036	0.0002	0.20	40	16.33	0.0002	0.0115

DISTANCIA ACUMULADA=7.100Km

CAUDAL MAYOR = 0.2255

**FUENTE:** Elaboración Propia del Autor

## DIMENSIONES DE ALCANTARILLA DE ALIVIO



**FIGURA N°07. Dimensiones de alcantarillas.**

Fuente: Elaboración propia del Autor

**CUADRO N°24. Dimensiones de caudal de alcantarillas de alivio**

RELACIONES GEOMETRICAS								CARACTERISTICAS TERRENO		Ecua. De Manning	Máx. Calculado
SECCION	TIRANTE	ANGULO RAD.	AREA HIDRAULICA	PERIMETRO MOJADO	RADIO HIDRAULICO	ESPEJO DE AGUA	ALTURA	RUGOSIDAD	PENDIENTE TERRENO	CAUDAL (m³/s)	CAUDAL (m³/s)
CIRCULAR	y*	Θ	A	P	R	T	D*	n	s	Q	Q
	0.300	2.636	0.172	1.054	0.163	0.775	0.80	0.025	0.020	0.319	0.225

Fuente: Elaboración Propia del autor

**NOTA:**


\*Los únicos datos que se pueden variar son el Diámetro (D) y el Tirante (y) y solo se cumple para tirantes por debajo de la mitad del DIAMETRO que será comprobado por el programa H canales como se muestra en Figura N°08.

**Cálculo del caudal, sección circular**

Lugar: **SARIN** Proyecto: **IENTO DE LA CARRETERA,**  
Tramo: **EL EDEN HUALAY CHIR CHI** Revestimiento:

**Datos:**

Tirante (y): **.30** m  
Diámetro (d): **0.90** m  
Rugosidad (n): **0.025**  
Pendiente (S): **0.02** m/m



**Resultados:**

Caudal (Q): **0.3192** m<sup>3</sup>/s Velocidad (v): **1.7193** m/s  
Área hidráulica (A): **0.1856** m<sup>2</sup> Perímetro mojado (p): **1.1079** m  
Radio hidráulico (R): **0.1676** m Espejo de agua (T): **0.8485** m  
Número de Froude (F): **1.1736** Energía específica (E): **0.4507** m-Kg/Kg  
Tipo de flujo: **Supercrítico**

Calcular Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Retorna al Menú principal 22:45 30/10/2017

**FIGURA N°08. Comprobación de la alcantarilla de alivio en el programa H Canales.**

**Fuente:** Elaboración Propia del autor

### 3.3.3.4. Diseño de Puente

**CUADRO N°24. Calculo de caudal para diseño del puente**

CÁLCULO DE CAUDAL DE OBRA DE ARTE PARA PUENTE												
Quebrada N°	Progresivas	ESTRUCTURA		Área (Km2)	Obra de drenaje	C	Tc (min)	T (años)	Intensidad(mm/hr)	Caudal Cuencas (m3/s)	Caudal Cunetas (m3/s)	TOTAL (m3/s)
		ESTE	NORTE									
1	6+940	173784.09	9121226.11	24.04	Puente	0.45	39.786	140	25.49	79.73	0.04	79.77

**Fuente:** Elaboración Propia del Autor

### 3.3.4. Resumen de obras de arte

**CUADRO N° 26. Resumen de obras de arte**

<b>RESUMÉN DE OBRAS DE ARTE</b>				
PROGRESIVA	OBRA	FORMA	DIMENCIONES	MATERIAL
De 0+000 @ 6+891	CUNETA	TRIANGULAR	0.35m x 0.88m	CONCRETO SIMPLE
Km :0+360	ALCANTARILLA DE ALIVIO	CIRCULAR	36 pulg.	TMC Y C°A
Km :0+560	ALCANTARILLA DE ALIVIO	CIRCULAR	36 pulg.	TMC Y C°A
Km :0+910	ALCANTARILLA DE ALIVIO	CIRCULAR	36 pulg.	TMC Y C°A
Km :1+540	ALCANTARILLA DE ALIVIO	CIRCULAR	36 pulg.	TMC Y C°A
Km :2+520	ALCANTARILLA DE ALIVIO	CIRCULAR	36 pulg.	TMC Y C°A
Km :2+720	ALCANTARILLA DE ALIVIO	CIRCULAR	36 pulg.	TMC Y C°A
Km :3+600	ALCANTARILLA DE ALIVIO	CIRCULAR	36 pulg.	TMC Y C°A
Km :3+980	ALCANTARILLA DE ALIVIO	CIRCULAR	36 pulg.	TMC Y C°A
Km :4+230	ALCANTARILLA DE ALIVIO	CIRCULAR	36 pulg.	TMC Y C°A
Km :4+830	ALCANTARILLA DE ALIVIO	CIRCULAR	36 pulg.	TMC Y C°A
Km :6+000	ALCANTARILLA DE ALIVIO	CIRCULAR	36 pulg.	TMC Y C°A
Km :6+420	ALCANTARILLA DE ALIVIO	CIRCULAR	36 pulg.	TMC Y C°A
Km :6+800	ALCANTARILLA DE ALIVIO	CIRCULAR	36 pulg.	TMC Y C°A
Km :De 6+891 @ 6+900	PUENTE	TIPO LOSA	9 m Long.	C°A
Km :7+050	ALCANTARILLA DE ALIVIO	CIRCULAR	36 pulg.	TMC Y C°A
Km :De 6+900 @ 7+100	CUNETA	TRIANGULAR	0.35m x 0.88m	CONCRETO SIMPLE

**Fuente:** Elaboración Propia del Autor

### 3.4. Diseño Geométrico de la carretera

#### 3.4.1. Generalidades

El proyecto denominado “Diseño para el mejoramiento de la carretera, Desvió El Edén – Hualay - Chir Chir, Distrito de Sarín, Provincia Sánchez Carrión - La Libertad”, se realizará siguiendo los parámetros dados en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2014) del MTC. Para ello a continuación se describirán todos los parámetros tomados para realizar el diseño geométrico de dicha carretera.

##### 3.4.1.1. Inventario del tramo de la carretera actual.

**CUADRO N° 27. Situación actual de la carretera**

SITUACIÓN ACTUAL DE LA CARRETERA			
PROYECTO	ASPECTOS	DESCRIPCION	OBSERVACIÓN
CARRETERA DESVIO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR- SARIN	INFRAESTRUCTURA	EN DETERIORO EN LA MAYORIA DEL TRAMO	En varias partes tiene mucho huecos y una mala estructura del material de la carretera
	FISICO	UN SOLO CARRIL	Cuenta con un solo carril sin asfaltar asimismo hay muchas dificultades a la transitabilidad de los vehículos
	NORMATIVA	NO CUMPLE CON LA NORMA DG-2014	No cumplen los radios mínimos especificados, Las pendientes son mayores de lo especificado, No cuenta con las medidas adecuadas en sus carriles, No tiene señalizaciones, Etc.
	OBRAS DE ARTE	NO CUENTA CON OBRAS DE ARTE	No tiene cunetas, alcantarillas ni badenes
	PUENTE	DETERIORO DEL PUENTE	El puente que encontramos tiene tablero de madera en deteriora a un 80 %
NOTA: En los Anexos mostramos fotografías de la realidad actual sobre dicha carretera descrita en el presente cuadro.			

**Fuente:** Elaboración Propia del Autor



### **3.4.2. Normatividad**

Para el diseño de la carretera se tomará en cuenta Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2014, Asimismo también tendremos en cuenta los manuales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones tales como: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje MTC-2014, Sección Suelos y Pavimentos Manual de Carreteras MTC-2014 y El Manual de Carreteras “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción” MTC-2013.

### **3.4.3. Clasificación de las carreteras**

#### **3.4.3.1. Clasificación por demanda**

De acuerdo a las visitas realizadas a la zona de influencia del proyecto y considerando el IMDA, se determinó que la vía será proyectada como una carretera de Tercera Clase: de acuerdo con las DG - 2014 “Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3,00 m de ancho como mínimo”

Esta carretera puede solucionar problemas básicos o económicos, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. En ser el caso pavimentada deberá cumplirse con las condiciones geométricas de una carretera de segunda clase (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014. pág. 13)

#### **3.4.3.2. Clasificación por su orografía**

El presente proyecto pertenece a una vía de terreno Accidentado (tipo 3)

Carreteras Tipo 3: según las DG - 2014 “Tiene pendientes transversales al eje entre 51% y 100%; sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8%, por lo que hay un importantes movimientos de tierras, razón por la cual presenta un trazo accidentado.” (M.T.C.,2014. pág. 14)

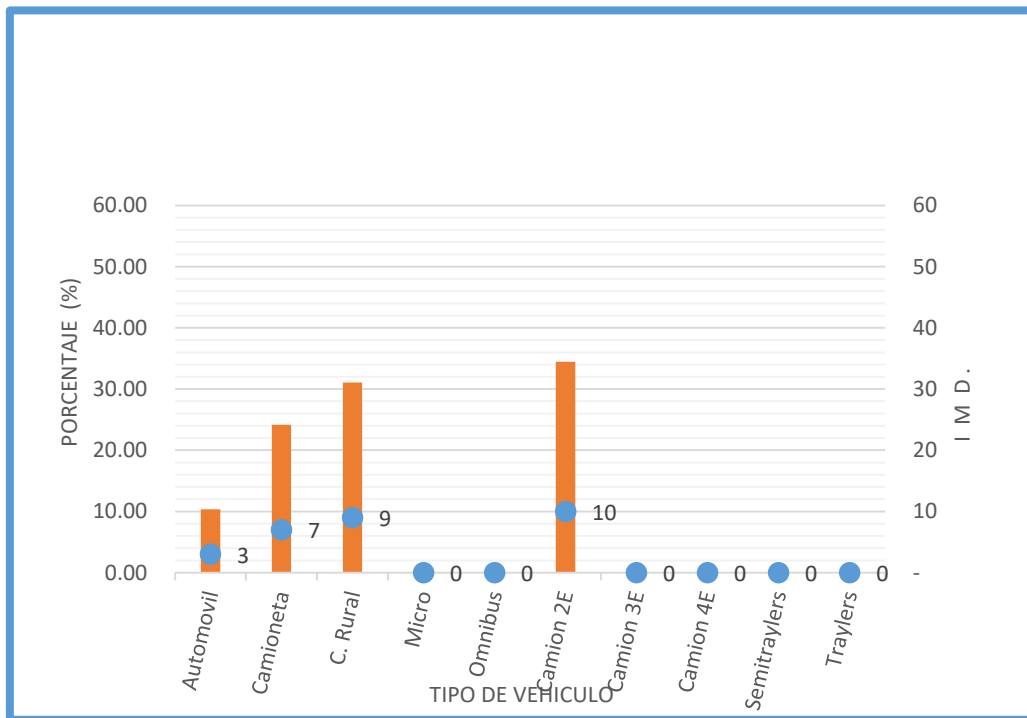
### 3.4.4. Estudio de tráfico

#### 3.4.4.1. Generalidades

Este proyecto beneficiará inicialmente a los centros poblados de El Edén, Hualay y Chir Chir, ya que se interconectarán al distrito de Sarín.

#### 3.4.4.2. Conteo y clasificación vehicular

**GRAFICO N°03. Conteo y clasificación de vehículos**



**Fuente:** Elaboración Propia del Autor

#### 3.4.4.3. Metodología

##### 3.4.4.3.1. Recopilación de la información

La información para la elaboración de este estudio de tráfico se obtuvo de las siguientes fuentes:

- Fuentes referenciales:** Son los IMD y Factores de Corrección, existentes en la base de datos del MTC.
- Fuentes directas:** Es la recopilación de la información en campo a través de los conteos vehiculares que se realizó en las dos estaciones de conteo.

#### 3.4.4.4. Procesamiento de la información

Corresponde al trabajo realizado en gabinete. La información obtenida fue comparada con los datos de los proyectos similares realizados en los caseríos aledaños a la zona de influencia del proyecto. Los datos se procesaron en el programa Excel, donde se registraron los conteos de vehículos en ambos sentidos por horas en días.

#### 3.4.4.5. Determinación del índice medio diario (IMD)

CUADRO N°28. IMD

<i>TRAMO</i>	<i>RUTA</i>	<i>ESTACIÓN</i>	<i>SENTIDO</i>	<i>IMD</i>
<b>DESVIO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR</b>	R-101	E - 1	E	14
			S	15
			E + S	29
			<b>%</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración Propia del Autor

#### 3.4.4.6. Determinación del factor de corrección

El factor de corrección, se determinó a partir de una serie anual de tráfico registrada por su unidad de peaje en el presente proyecto tomamos el peaje más cercano de se encuentra Peaje Menocucho del año 2016 y realizando la siguiente formula:

$$FCm = \frac{IMD \text{ anual}}{IMD \text{ mes en estudio} * 12}$$

**CUADRO N°29. Flujo de vehículos en el peaje Menocucho**

Flujo de vehículos Peaje Menocucho	
Enero	58421
Febrero	52892
Marzo	57147
Abril	52331
Mayo	56623
Junio	53561
Julio	61508
Agosto	62930
Setiembre	54895
Octubre	58374
Noviembre	55359
Diciembre	64239
<b>TOTAL</b>	<b>688280</b>

Fuente: INIE-2016 Datos del peaje Menocucho

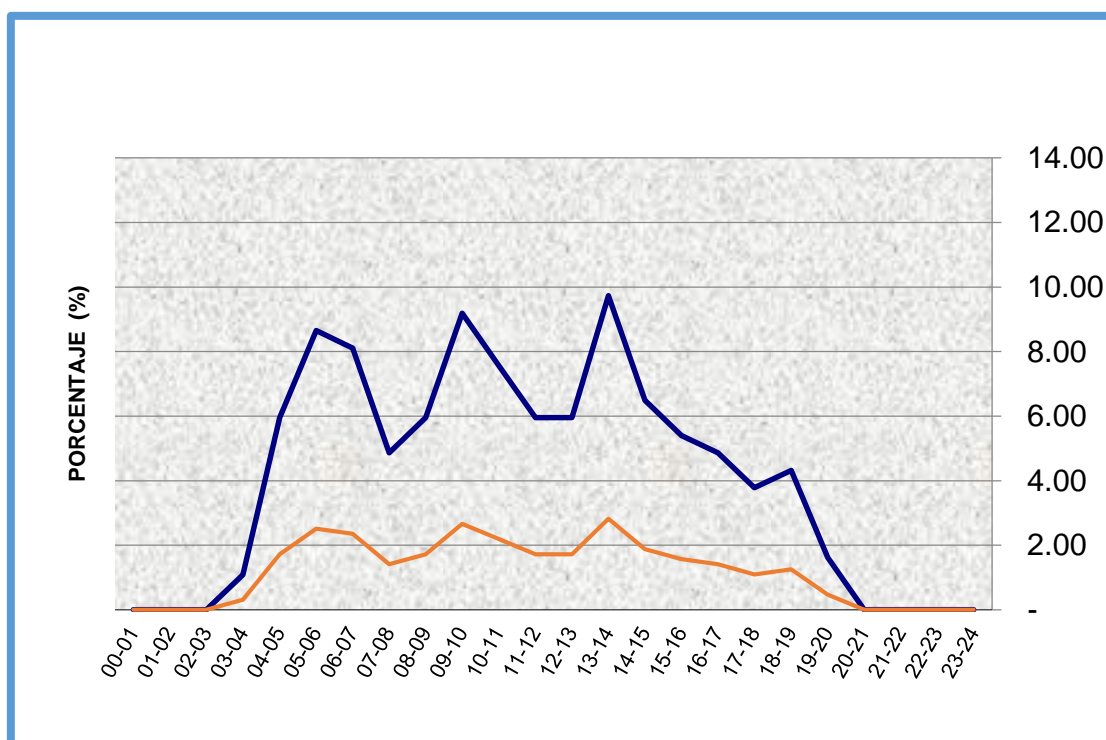
$$FCm = \frac{688280}{62930 * 12} = 0.91144$$

De la tabla del peaje obtenemos:

Teniendo como resultado que el factor de corrección es de **0.91144**

#### 3.4.4.7. Resultados del conteo vehicular

**GRAFICA N°04. Variación Horaria Estación E-1**



Fuente: Elaboración Propia del Autor

#### 3.4.4.8. IMDa por estación

Las tablas de conteo se presentarán los anexos.

#### 3.4.4.9. Tráfico generado

En el cuadro N°30 observábamos un IMD de 29

**CUADRO N°30. Tráfico total generado**

TRAMO	RUTA	ESTACIÓN	SENTIDO	IMD	TIPO DE VEHICULO										
					AUTOMOVIL	CAMIONETA	CAMIONETA RURAL	MICROBUS	OMNIBUS 2 E	OMNIBUS 3 E	CAMION 2E	CAMION 3 E	CAMION 4 E	SEMI TRAYLERS	TRAYLERS
DESVIO EL EDÉN HUALAY CHIR CHIR	R-101	E - 1	E	14	1	4	4	-	-	-	5	-	-	-	-
			S	15	2	3	5	-	-	-	5	-	-	-	-
			E + S	29	3	7	9	-	-	-	10	-	-	-	-
			%	100.0	10.34	24.15	31.03	0	0	0	34.48	0	0	0	0

**Fuente:** Elaboración Propia del Autor

#### 3.4.4.11. Ejes equivalentes

Se Estableció un eje equivalentes de conjunto EJE SIEMPLE con numero de neumático 02 como se nos muestra en el Anexo N°10 del presente proyecto.

### 3.4.5. Parámetros básicos para el diseño en zona rural

#### 3.4.5.1. Índice medio diario anual (IMDA)

El IMDA es 29 como antes obtenido en el contenido de tráfico.

#### 3.4.5.2. Velocidad de diseño

Según las DG-2014, "La velocidad requerida para el diseño de la carretera, que será la máxima que se podrá mantener con seguridad y comodidad en su recorrido" (M.T.C, 2014. p.100)

Tomando como referencia a la demanda y orografía del terreno se obtuvo una velocidad de diseño: 30 km/h para tramos homogéneos tal como se puede mostrar en la Figura N°10. La velocidad se establece para los elementos que integran la vista en planta y el perfil con la finalidad de una mayor seguridad a los usuarios. (M.T.C, 2014. p.102)

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopista de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Autopista de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de tercera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											

**FIGURA N° 10. Selección de velocidad de diseño**

**FUENTE:** MTC DG-2014

### 3.4.5.3. Radios mínimos.

De acuerdo al cuadro determinamos como radio mínimo 25 metros en curvas horizontales y en curvas de volteo por criterio tomaremos 15 m

**CUADRO N°31. Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras de Tercera Clase**

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	$p$ máx. (%)	$f$ máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área Rural (Accidentada o escarpada )	30	12.00	0.17	24.4	25
	40	12.00	0.17	43.4	45
	50	12.00	0.16	70.3	70
	60	12.00	0.15	105	105
	70	12.00	0.14	148.4	150
	80	12.00	0.14	193.8	195
	90	12.00	0.13	255.1	255
	100	12.00	0.12	328.1	330
	110	12.00	0.11	414.2	415
	120	12.00	0.09	539.9	540

**Fuente:** Tabla 302.02. Manual de Carreteras "Diseño Geométrico" DG-2014

#### **3.4.5.4. Distancia de visibilidad**

De acuerdo al Anexo N° 11 donde nos muestra la tabla 205.03 de MTC-DG2014 con la velocidad de diseño de 30 Km/h nos da una distancia de visibilidad de parada de 35m con un índice de curvatura  $K : 1.9$ ; Asimismo una distancia de visibilidad de paso de 200m con un índice de curvatura de 46.

#### **3.4.6. Diseño geométrico en planta**

##### **3.4.6.1. Generalidades**

De acuerdo con las DG – 2014, “El diseño geométrico en planta, está constituido por alineamientos rectos, curvas circulares y de grado de curvatura variable, que permiten una transición suave al pasar de alineamientos rectos a curvas circulares o viceversa o también entre dos curvas circulares de curvatura diferente” M.T.C, 2014. p.134.

“El alineamiento horizontal deberá permitir la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad de diseño en la mayor longitud de carretera que sea posible” M.T.C, 2014. p.134.

En general, el relieve del terreno es el elemento de control del radio de las curvas horizontales y el de la velocidad de diseño y a su vez, controla la distancia de visibilidad” M.T.C., 2014. p.134.

##### **3.4.6.2. Tramos en tangente**

De acuerdo con las DG – 2014, “Las longitudes mínimas admisibles y máximas deseables de los tramos en tangente, en función a la velocidad de diseño” M.T.C, 2014. p. 136; serán las establecidas en por la tabla 302.01 del MTC-DG2014, que se encuentra en el Anexo N°12 del proyecto tenemos un tramo tangente de 500m.

### 3.4.6.3. Progresiva

**CUADRO N°32. Progresiva**

PROGRESIVA				
PUNTO	SENTIDO	ANGULO	COORDENADAS	
			PI NORTE	PI ESTE
A			174879.383	9125798.02
PI-1	IZQ	20°03'02"	174914.584	9125769.179
PI-2	IZQ	58°33'54"	174988.209	9125743.428
PI-3	DER	47°07'34"	175063.267	9125804.833
PI-4	DER	57°23'03"	175161.683	9125791.282
PI-5	DER	23°32'46"	175255.624	9125587.756
PI-6	IZQ	21°00'39"	175257.411	9125504.546
PI-7	IZQ	10°55'35"	175295.467	9125411.482
PI-8	DER	13°27'54"	175346.045	9125334.095
PI-9	DER	18°31'11"	175373.761	9125256.697
PI-10	IZQ	5°41'30"	175378.184	9125042.490
PI-11	IZQ	11°12'44"	175386.424	9124974.146
PI-12	DER	13°56'06"	175407.917	9124908.334
PI-13	DER	86°12'21"	175430.270	9124600.395
PI-14	DER	89°28'44"	175401.645	9124596.400
PI-15	IZQ	81°24'58"	175361.949	9124863.067
PI-16	IZQ	90°00'18"	175334.042	9124863.124
PI-17	DER	22°56'34"	175333.637	9124656.079
PI-18	IZQ	13°14'31"	175299.638	9124576.194
PI-19	IZQ	27°18'19"	175279.840	9124461.735
PI-20	DER	55°21'45"	175332.079	9124295.979
PI-21	DER	87°50'14"	175121.461	9124025.136
PI-22	DER	59°00'41"	175096.632	9124042.982
PI-23	DER	24°37'10"	175104.260	9124135.400
PI-24	IZQ	97°25'36"	175174.173	9124259.790
PI-25	IZQ	82°15'36"	175146.173	9124271.053
PI-26	IZQ	50°27'14"	175024.843	9124057.921
PI-27	DER	21°09'20"	175074.642	9123926.840
PI-28	DER	12°28'35"	175074.101	9123839.113
PI-29	DER	24°50'12"	175033.412	9123660.453
PI-30	IZQ	29°59'29"	174980.493	9123591.901
PI-31	DER	14°38'52"	174966.045	9123484.686
PI-32	DER	18°05'37"	174906.021	9123338.497
PI-33	DER	17°15'05"	174847.599	9123269.891
PI-34	DER	15°01'57"	174735.188	9123198.739
PI-35	IZQ	20°43'00"	174644.844	9123170.601
PI-36	DER	6°59'24"	174373.823	9122958.732
PI-37	IZQ	22°51'30"	174227.210	9122870.546
PI-38	DER	25°01'30"	174101.267	9122697.932
PI-39	IZQ	12°07'00"	173881.309	9122576.711
PI-40	IZQ	13°41'58"	173792.353	9122499.447
PI-41	IZQ	23°14'23"	173681.597	9122343.164
PI-42	IZQ	27°40'37"	173649.419	9122192.868
PI-43	IZQ	13°33'14"	173790.111	9121688.699
PI-44	DER	40°18'22"	173913.770	9121466.947
PI-45	DER	8°45'53"	173892.172	9121357.469
PI-46	DER	42°36'32"	173865.751	9121284.581
PI-47	IZQ	63°31'03"	173783.654	9121241.905
PI-48	IZQ	90°18'49"	173782.424	9121197.643
PI-49	DER	86°33'16"	173859.988	9121193.135
PI-50	DER	101°13'56"	173860.056	9121160.739
B			173768.825	9121178.66

**FUENTE:** Elaboración Propia del Autor



### 3.4.6.4. Calculo de los PCs y PTs

**CUADRO N°33. Coordenadas de PCs y PTs**

PUNTO	PROGRESIVA			COORDENADAS					
	PC	PI	PT	PC		PI		PT	
				ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
A		0+000.00				174879.383	9125798.021		
PI-1	0+045.51	0+050.70	0+040.20	174910.482	9125772.541	174914.584	9125769.179	174919.590	9125767.428
PI-2	0+123.40	0+137.24	0+106.57	174972.329	9125748.982	174988.209	9125743.428	175001.230	9125754.080
PI-3	0+217.39	0+228.98	0+204.31	175053.141	9125796.548	175063.267	9125804.833	175076.229	9125803.048
PI-4	0+315.24	0+340.23	0+285.14	175131.863	9125795.388	175161.683	9125791.282	175174.298	9125763.952
PI-5	0+534.29	0+540.36	0+528.03	175253.004	9125593.433	175255.624	9125587.756	175255.758	9125581.505
PI-6	0+617.34	0+622.78	0+611.78	175257.291	9125510.108	175257.411	9125504.546	175259.516	9125499.397
PI-7	0+717.76	0+722.04	0+713.46	175293.838	9125415.465	175295.467	9125411.482	175297.822	9125407.879
PI-8	0+810.18	0+816.03	0+804.28	175342.816	9125339.035	175346.045	9125334.095	175348.035	9125328.538
PI-9	0+892.34	0+900.35	0+884.19	175371.013	9125264.372	175373.761	9125256.697	175373.930	9125248.547
PI-10	1+106.45	1+107.94	1+104.96	175378.153	9125043.981	175378.184	9125042.490	175378.363	9125041.010
PI-11	1+175.29	1+178.21	1+172.34	175386.071	9124977.070	175386.424	9124974.146	175387.338	9124971.347
PI-12	1+244.50	1+248.13	1+240.83	175406.779	9124911.819	175407.917	9124908.334	175408.183	9124904.677
PI-13	1+553.21	1+561.74	1+539.17	175429.253	9124614.396	175430.270	9124600.395	175416.366	9124598.454
PI-14	1+576.61	1+585.17	1+561.74	175416.367	9124598.454	175401.645	9124596.400	175399.457	9124611.102
PI-15	1+839.91	1+848.32	1+827.00	175363.849	9124850.302	175361.949	9124863.067	175349.043	9124863.093
PI-16	1+863.32	1+871.88	1+848.32	175349.043	9124863.093	175334.042	9124863.124	175334.012	9124848.122
PI-17	2+063.93	2+069.85	2+057.84	175333.649	9124662.167	175333.637	9124656.079	175331.253	9124650.477
PI-18	2+150.58	2+154.03	2+147.10	175301.001	9124579.398	175299.638	9124576.194	175299.044	9124572.763
PI-19	2+266.71	2+273.72	2+259.42	175281.082	9124468.916	175279.840	9124461.735	175282.031	9124454.785
PI-20	2+440.23	2+453.48	2+424.49	175327.348	9124310.989	175332.079	9124295.979	175322.418	9124283.555
PI-21	2+780.84	2+792.24	2+761.58	175133.283	9124040.339	175121.461	9124025.136	175105.822	9124036.376
PI-22	2+803.56	2+812.84	2+792.24	175105.822	9124036.377	175096.632	9124042.982	175097.563	9124054.262
PI-23	2+894.25	2+900.60	2+887.70	175103.721	9124128.876	175104.260	9124135.400	175107.467	9124141.107
PI-24	3+036.74	3+045.16	3+019.66	175165.804	9124244.899	175174.173	9124259.790	175158.325	9124266.165
PI-25	3+058.26	3+066.70	3+045.17	175158.326	9124266.165	175146.173	9124271.053	175139.693	9124259.669
PI-26	3+298.85	3+311.13	3+284.72	175031.835	9124070.204	175024.843	9124057.921	175029.862	9124044.708
PI-27	3+437.22	3+442.69	3+431.62	175072.652	9123932.077	175074.642	9123926.840	175074.607	9123921.238
PI-28	3+524.82	3+528.07	3+521.54	175074.121	9123842.392	175074.101	9123839.113	175073.372	9123835.916
PI-29	3+708.03	3+714.43	3+701.42	175034.879	9123666.894	175033.412	9123660.453	175029.376	9123655.224
PI-30	3+794.42	3+802.09	3+786.39	174985.404	9123598.262	174980.493	9123591.901	174979.420	9123583.936
PI-31	3+902.24	3+906.05	3+898.38	174966.560	9123488.507	174966.045	9123484.686	174964.580	9123481.119
PI-32	4+060.23	4+064.93	4+055.45	174907.835	9123342.916	174906.021	9123338.497	174902.924	9123334.861
PI-33	4+150.26	4+154.74	4+145.71	174850.549	9123273.356	174847.599	9123269.891	174843.754	9123267.457
PI-34	4+283.23	4+287.14	4+279.27	174738.532	9123200.856	174735.188	9123198.739	174731.409	9123197.562
PI-35	4+377.81	4+383.17	4+372.32	174650.079	9123172.231	174644.844	9123170.601	174640.524	9123167.223
PI-36	4+721.69	4+724.74	4+718.64	174376.229	9122960.613	174373.823	9122958.732	174371.206	9122957.158
PI-37	4+892.78	4+898.68	4+886.71	174232.407	9122873.672	174227.210	9122870.546	174223.635	9122865.646
PI-38	5+106.29	5+112.74	5+099.63	174105.191	9122703.311	174101.267	9122697.932	174095.436	9122694.719
PI-39	5+357.23	5+360.39	5+354.05	173884.098	9122578.248	173881.309	9122576.711	173878.905	9122574.623
PI-40	5+475.03	5+478.60	5+471.43	173795.073	9122501.810	173792.353	9122499.447	173790.269	9122496.507
PI-41	5+666.55	5+672.55	5+660.38	173685.164	9122348.197	173681.597	9122343.164	173680.306	9122337.131
PI-42	5+820.08	5+827.18	5+812.69	173650.966	9122200.095	173649.419	9122192.868	173651.405	9122185.750
PI-43	6+343.22	6+346.75	6+339.66	173789.152	9121692.133	173790.111	9121688.699	173791.847	9121685.586
PI-44	6+597.09	6+607.18	6+586.08	173908.407	9121476.563	173913.770	9121466.947	173911.639	9121456.146
PI-45	6+707.76	6+710.05	6+705.46	173892.617	9121359.724	173892.172	9121357.469	173891.388	9121355.307
PI-46	6+785.28	6+795.89	6+773.58	173869.738	9121295.580	173865.751	9121284.581	173855.371	9121279.185
PI-47	6+876.72	6+884.06	6+867.43	173791.892	9121246.188	173783.654	9121241.905	173783.813	9121232.621
PI-48	6+919.09	6+927.65	6+904.00	173783.382	9121212.695	173782.424	9121197.643	173797.481	9121196.768
PI-49	6+990.26	6+998.80	6+976.14	173845.888	9121193.955	173859.988	9121193.135	173860.018	9121179.011
PI-50	7+017.07	7+025.30	6+998.80	173860.018	9121179.011	173860.056	9121160.739	173842.126	9121164.261
B		7+114.00				173768.825	9121178.659		

**FUENTE:** Elaboración Propia del Autor

### 3.4.6.5. Elementos de curva

**CUADRO N°34. Elementos de curva**

<b>ELEMENTOS DE CURVA</b>								
	SENTIDO	ANGULO	RADIO	TANG	LONG. DE LA CURVA	LONGITUD CUERVA	E	M
PI-1	IZQ	20°03'02"	30	5.3	10.5	10.44	0.47	0.46
PI-2	IZQ	58°33'54"	30	16.82	30.66	29.35	4.4	3.83
PI-3	DER	47°07'34"	30	13.08	24.68	23.99	2.73	2.5
PI-4	DER	57°23'03"	55	30.1	55.08	52.81	7.7	6.75
PI-5	DER	23°32'46"	30	6.25	12.33	12.24	0.64	0.63
PI-6	IZQ	21°00'39"	30	5.56	11	10.94	0.51	0.5
PI-7	IZQ	10°55'35"	45	4.3	8.58	8.57	0.21	0.2
PI-8	DER	13°27'54"	50	5.9	11.75	11.72	0.35	0.34
PI-9	DER	18°31'11"	50	8.15	16.16	16.09	0.66	0.65
PI-10	IZQ	5°41'30"	30	1.49	2.98	2.98	0.04	0.04
PI-11	IZQ	11°12'44"	30	2.94	5.87	5.86	0.14	0.14
PI-12	DER	13°56'06"	30	3.67	7.3	7.28	0.22	0.22
PI-13	DER	86°12'21"	15	14.04	22.57	20.5	5.54	4.05
PI-14	DER	89°28'44"	15	14.86	23.43	21.12	6.12	4.35
PI-15	IZQ	81°24'58"	15	12.91	21.31	19.57	4.79	3.63
PI-16	IZQ	90°00'18"	15	15	23.56	21.21	6.21	4.39
PI-17	DER	22°56'34"	30	6.09	12.01	11.93	0.61	0.6
PI-18	IZQ	13°14'31"	30	3.48	6.93	6.92	0.2	0.2
PI-19	IZQ	27°18'19"	30	7.29	14.3	14.16	0.87	0.85
PI-20	DER	55°21'45"	30	15.74	28.99	27.87	3.88	3.43
PI-21	DER	87°50'14"	20	19.26	30.66	27.75	7.77	5.59
PI-22	DER	59°00'41"	20	11.32	20.6	19.7	2.98	2.59
PI-23	DER	24°37'10"	30	6.55	12.89	12.79	0.71	0.69
PI-24	IZQ	97°25'36"	15	17.08	25.51	22.54	7.73	5.1
PI-25	IZQ	82°15'36"	15	13.1	21.54	19.73	4.91	3.7
PI-26	IZQ	50°27'14"	30	14.13	26.42	25.57	3.16	2.86
PI-27	DER	21°09'20"	30	5.6	11.08	11.01	0.52	0.51
PI-28	DER	12°28'35"	30	3.28	6.53	6.52	0.18	0.18
PI-29	DER	24°50'12"	30	6.61	13	12.9	0.72	0.7
PI-30	IZQ	29°59'29"	30	8.04	15.7	15.52	1.06	1.02
PI-31	DER	14°38'52"	30	3.86	7.67	7.65	0.25	0.24
PI-32	DER	18°05'37"	30	4.78	9.47	9.43	0.38	0.37
PI-33	DER	17°15'05"	30	4.55	9.03	9	0.34	0.34
PI-34	DER	15°01'57"	30	3.96	7.87	7.85	0.26	0.26
PI-35	IZQ	20°43'00"	30	5.48	10.85	10.79	0.5	0.49
PI-36	DER	6°59'24"	50	3.05	6.1	6.1	0.09	0.09
PI-37	IZQ	22°51'30"	30	6.06	11.97	11.89	0.61	0.59
PI-38	DER	25°01'30"	30	6.66	13.1	13	0.73	0.71
PI-39	IZQ	12°07'00"	30	3.18	6.34	6.33	0.17	0.17
PI-40	IZQ	13°41'58"	30	3.6	7.17	7.16	0.22	0.21
PI-41	IZQ	23°14'23"	30	6.17	12.17	12.09	0.63	0.61
PI-42	IZQ	27°40'37"	30	7.39	14.49	14.35	0.9	0.87
PI-43	IZQ	13°33'14"	30	3.57	7.1	7.08	0.21	0.21
PI-44	DER	40°18'22"	30	11.01	21.1	20.67	1.96	1.84
PI-45	DER	8°45'53"	30	2.3	4.59	4.58	0.09	0.09
PI-46	DER	42°36'32"	30	11.7	22.31	21.8	2.2	2.05
PI-47	IZQ	63°31'03"	15	9.29	16.63	15.79	2.64	2.25
PI-48	IZQ	90°18'49"	15	15.08	23.64	21.27	6.27	4.42
PI-49	DER	86°33'16"	15	14.12	22.66	20.57	5.6	4.08
PI-50	DER	101°13'56"	15	18.27	26.5	23.19	8.64	5.48

**FUENTE:** Elaboración Propia del Autor

### **3.4.7. Diseño geométrico en perfil**

#### **3.4.7.1. Generalidades**

Según las DG – 2014, “El diseño geométrico en perfil o alineamiento vertical, es una serie de rectas enlazadas por curvas verticales parabólicas, a los cuales dichas rectas son tangentes; en cuyo desarrollo, el sentido de las pendientes se define según el avance del kilometraje, en positivas, aquellas que implican un aumento de cotas y negativas las que producen una disminución de cotas” (M.T.C., 2014). Pág. 188

#### **3.4.7.2. Pendiente**

En este proyecto como pendiente máxima es de 10% de acuerdo al Anexo N°13 que nos muestra la tabla 303.1: Manual de Carreteras “Diseño Geométrico” DG2014, tomando nuestra velocidad de diseño de 30 Km/h.

### **3.4.8. Diseño geométrico de la sección transversal**

#### **3.4.8.1. Generalidades**

La sección transversal describe los elementos de la carretera en un plano normal a su eje donde aparece consignado la información decada una de las estaciones a las que se les ha levantado el perfil transversal.

#### **3.4.8.2. Calzada**

De acuerdo con las DG – 2014, “El ancho de la calzada en tangente, se determinará tomando como base el nivel de servicio deseado al finalizar el período de diseño” (M.T.C., 2014). Pág. 208. En el Anexo N° 14 se mencionan los valores mínimos de la calzada teniendo como referencia la velocidad de diseño 30 Km/h y el tipo de tercera clase obteniendo un resultado de una calzada de 6 metros.

#### **3.4.8.3. Bermas**

De la Tabla 304.02 del Manual de Carreteras DG -2014 se obtiene una berma de 0.50 metros con una velocidad de diseño de 30 Km/h que se nos mostrara en el Anexo N°15.

#### **3.4.8.4. Bombeo**

Según las DG-2014, “El bombeo está relacionado al tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona” (M.T.C., 2014). Pág. 214. Por la precipitación que tenemos que es mayor a 500 mm/año se obtiene un bombeo de 2.5% de acuerdo a la Tabla 304.03 del Manual de Carreteras DG -2014 que se nos muestra en el Anexo N°16 de proyecto.

#### **3.4.8.5. Peralte**

Se define a la “Inclinación transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo” (M.T.C., 2014). Pág. 215.

“Las curvas horizontales deben ser peraltadas; con excepción de los valores establecidos fijados” (M.T.C., 2014). Pág. 215. Mediante la tabla 304.05 del Manual de Carreteras “Diseño Geométrico” DG-2014 se seleccionó por el tipo de zona rural con peralte absoluto de 8% y normal de 6% como se nos presenta en el Anexo N°17.

#### **3.4.8.6. Secciones típicas**

Se verá adecuadamente en el plano PST-01 del presente proyecto, con sus respectivas dimensiones.

### 3.4.9. Resumen de consideraciones geométricas

**CUADRO N°35. Resumen de características geométricas de diseño**

<b>CARACTERISTICAS TECNICAS</b>	<b>Km 0+000 al Km 7+100</b>
Categoría de la vía	TERCERA CLASE
Característica	CARRETERA DE 2 CARRILES
Orografía	TIPO 3
Velocidad directriz (diseño)	Vd = 30 KPH
Velocidad Max. Permisible.	Vmp.= 30 KPH
Ancho de Calzada (DC)	6.00m
Bermas	0.50m
Bombeo (%)	2.5%
Talud terraplenes (V:H)	1:5
Talud de corte (V:H)	1:1
Cuneta de sección triangular (bxh)	0.88m x 0.35m
Radio de curva Mínimo	30 m
Radio en curva de volteo	15 m
Pendiente Máxima	9.00%
Pendiente Mínima	0.50%
Tipo de Vehículo	C2
Peralte Máximo	8%
Derecho de vía	Min. 20m

**FUENTE:** Elaboración Propia del Autor

### 3.4.10. Diseño de pavimento

#### 3.4.10.1. Datos del CBR mediante el estudio de suelos

De acuerdo a nuestros ensayos de suelos en el laboratorio de suelos de nuestra universidad Cesar Vallejo; obteniendo los siguientes resultados.

**Tabla N°36. Resultados de CBR en los estudios de suelos**

ENSAYOS DE CBR Y EXPANSION ASTM D-1883	
N° DE CALICATAS	CBR de la Máxima densidad seca (%)
C-1	35.55
C-4	33.75
C-8	42.92

**Fuente:** Elaboración Propia del Autor

Teniendo con los resultados de suelos teniendo un promedio de 37.41% por ser homogéneo el suelo del área de nuestra carretera estamos en la categoría S5: Sub rasante Excelente de acuerdo al Manual de Carreteras, Sección Suelos y Pavimentos que se nos muestra en el Anexo N° 18.

### 3.4.10.2. Datos del estudio de tráfico.

**Cuadro N°45. Limitaciones de Transito y Geometría Vial**

<p align="center"><b>Cuadro 12.18</b>  <b>Limitaciones de Tránsito y Geometría Vial</b>  <b>para la Aplicación de los distintos tipos de Capa Superficial</b></p>			
CAPA SUPERFICIAL	LIMITACIONES DE TRÁNSITO Y GEOMETRÍA VIAL PARA LA APLICACIÓN DE LOS DISTINTOS TIPOS DE CAPA SUPERFICIAL		
	TRÁFICO EN EE	PENDIENTE MÁXIMA	CURVATURA HORIZONTAL
Carpeta Asfáltica en Caliente	Sin Restricción	Sin Restricción	Sin Restricción
Carpeta Asfáltica en Frio, mezcla asfáltica con emulsión.	$\leq 1'000,000$ EE	Sin Restricción	Sin Restricción
Micropavimento 25mm	$\leq 1'000,000$ EE	Sin Restricción	Sin Restricción
Tratamiento Superficial Bicapa.	$\leq 500,000$ EE	No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8%	No Aplica en tramos con curvas pronunciadas, curvas de volteo, curvas y contracurvas, y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
Lechada asfáltica (slurry seal) de 12mm.	$\leq 500,000$ EE	No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8%	No Aplica en tramos que obliguen al frenado de vehículos

**Fuente:** Cuadro 12.18 de la DG-2014

### 3.4.10.3. Numero de Repeticiones de Ejes Equivalentes (EE)

Para dicho proyecto se determinó el N° de Repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn para el diseño de la carpeta asfáltica de un periodo de 10 años, utilizando la siguiente ecuación que se presenta a continuación:

$$N_{rep\ de\ EE_{8.2tn}} = \sum [EE_{dia-carril} \times Fca \times 365]$$

Utilizando el manual de de Carreteras, Sección Suelos y Pavimentos, considerando un vehículo tipo C2, obteniendo los siguientes resultados para la carretera proyectada:

**Cuadro N°46. Parámetros para cálculo de Nrep. de EE de 8.2 Tn**

EE <sub>dia-carril</sub>					Fca	N° días del año	EE 8.2 tn
IMD <sub>pi</sub>	Fd	Fc	Fvp	Fp			
10	0.5	1	3.529	1	11.46	365	73807.27

**Fuente:** Elaboración Propia del Autor

### 3.4.10.4. Espesor de pavimento, base granular

<b>Figura N° 12.5</b> <b>CATALOGO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>CON MEZCLA ASFALTICA EN FRIO</b> <b>PERIODO DE DISEÑO 10 AÑOS</b>						
EE		Tp0	Tp1	Tp2	Tp3	Tp4
		75.001-150.000	150.001-300.000	300.001-500.000	500.001-750.000	750.001-1 000.000
CBR ≥ 30%	> 22.530 psi (155.3 MPa)	5 cm	6 cm	7 cm	8 cm	8 cm
		17 cm	20 cm	22 cm	25 cm	25 cm

**FIGURA N°11. Elección de la carpeta asfáltica**

**Fuente:** Elaboración propia del autor en base del MTC Suelos y pavimentos

**NOTA:** Obteniendo una capa asfáltica en frio de 5 centímetros y una base de 17 centímetros como diseño de pavimento en el presente proyecto como se nos muestra en la Figura N°11.



### **3.4.11. Señalización**

#### **3.4.11.1. Generalidades**

En el Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras nos da a conocer los parámetros para el control del tránsito, en cuanto se refiere a su clasificación, funcionalidad, color, tamaño, formas y otros, a utilizarse en la vía a ejecutar en dicho proyecto.

#### **3.4.11.2. Requisitos**

En toda la carretera tendrá señalización de acuerdo a las condiciones básicas para que cumplan los requisitos de acuerdo al “**MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRÁNSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS**” del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

- a) Que exista una necesidad para su utilización.
- b) Que llame positivamente la atención y ser visible.
- c) Que encierre un mensaje claro y conciso.
- d) Que su localización permita al usuario un tiempo adecuado de reacción y respuesta.
- e) Infundir respeto y ser obedecido.
- f) Uniformidad.

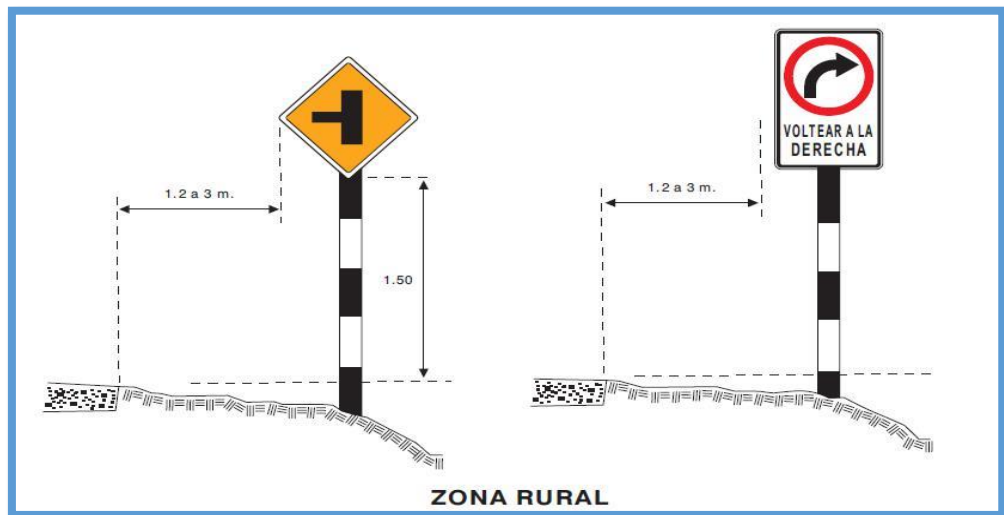
#### **3.4.11.3. Señales verticales**

Los tres grupos de señales verticales son:

##### **➤ Señales Regulatoras**

Clasificandose en señales de Prioridad, Prohibición, Restricción, Obligación y Autorización. Como se nos muestra en la Figura N°12 las señalizaciones regulatoras.





**FIGURA N°12. Señales Reguladoras**

**Fuente:** Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras

➤ **Señales Preventivas**

Encontramos las Señales de obligación, Señales de prohibición de maniobras y giros, Señales de restricción, Señales de obligación, Señales preventivas por características geométricas horizontales de la vía, Señales preventivas por características geométricas verticales de la vía

➤ **Señales Informativas**

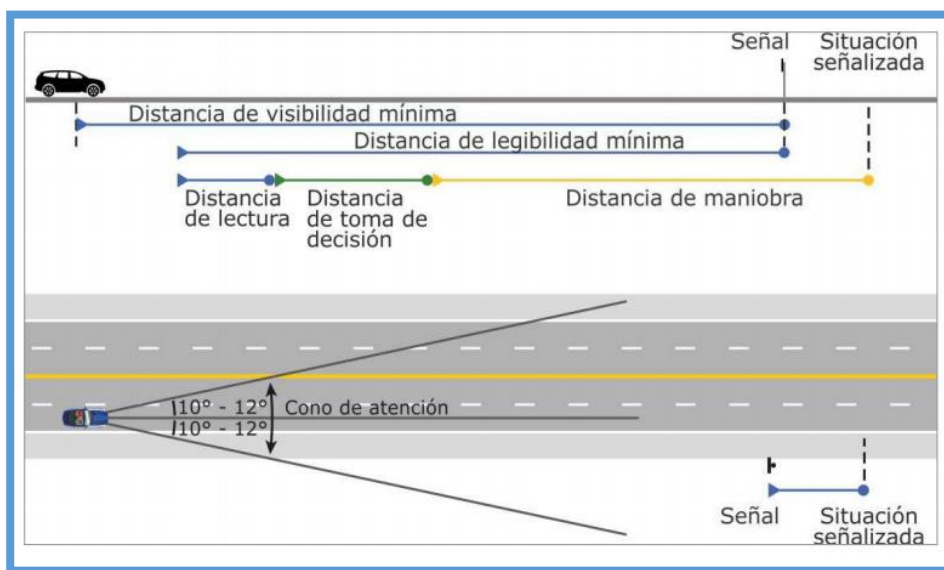
Se clasifican por la finalidad de guiar del conductor a su destino, como Señales de pre señalización, Señales de dirección, Señales de salida inmediata, Señales de confirmación, Señales de identificación vial, Señales de localización, Señales de servicios generales, Señales de interés turístico

#### 3.4.11.4. Colocación de las señales

La ubicación de las señales debe visualizarse por los usuarios que se desplaza a una velocidad máxima en la vía, tenga tiempo de percepción y reacción para efectuar las acciones adecuada para sus maniobras. En general una señal deberá cumplir con lo siguiente:

- Indicar el inicio o fin de una restricción o autorización, en cuyo caso la señal debe ubicarse en el lugar específico donde esto ocurre.
- Advertir o informar sobre condiciones de la vía o de acciones que se deben o pueden realizar más adelante.

La ubicación longitudinal de la señal (**Figura N°13**), está en función a las distancias Distancia de visibilidad mínima, Distancia de legibilidad mínima, Distancia de lectura, Distancia de toma de decisión, Distancia de maniobra.



**Figura N°13. Ubicación longitudinal y distancias de lectura**

**Fuente:** Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.

#### **3.4.11.5. Hitos kilométricos**

Es una señal de tráfico que nos indica la distancia desde el inicio de la carretera y/o camino por la que se transita. Normalmente se clasifican en dos tipos:

**Mojón:** Es una piedra, normalmente de granito, que indica la distancia a su inicio de la carreteras.

**Hito kilométrico:** Está hecho con material de concreto, e indica la distancia recorrida desde el inicio de carretera.

#### **3.4.11.6. Marcas planas en el pavimento**

##### **Línea central**

Su función es dividir los carriles de circulación de la vía bidireccionales.

La línea central es de color amarillo, es discontinua o segmentada cuando es permitido cruzar al otro carril para el adelantamiento vehicular, y es continua cuando no es permitido cruzar al otro carril, por limitaciones de las características geométricas de la vía y/o su operación.

##### **Línea de carril**

Tiene por función separar los carriles de circulación de la calzada o superficie de rodadura de vías de dos o más carriles en el mismo sentido.

##### **Marcas elevadas en el pavimento**

Son delineadores que se colocan en forma longitudinal y transversal en la carpeta asfáltica, y tienen por objetivo complementar las marcas planas en la carretera.

#### **3.4.11.7. Señales en el proyecto de investigación**

##### **3.4.11.7.1. Generalidades.**

Las señalizaciones utilizadas en el proyecto serán de acuerdo a la velocidad de diseño, se hará mediante avisos, gráficos, que se instalaran al costado de las carreteras en la superficie en toda su longitud de la calzada.












### 3.4.11.7.2. Señalización a emplear en el proyecto

#### 3.4.11.7.2.1. Señales Verticales

##### a. Señales Reguladoras

Son en total 11 señales para indicar la velocidad máxima permisible y restricciones en la carretera. Y se mostraba con más detalle en el plano STV-01.

**Cuadro N°47. Señales de Prohibición del proyecto**

SEÑALES DE PROHIBICIÓN					
PROGRESIVA	LADO	SEÑAL / CODIGO	DESCRIPCION	SIMBOLO	OBSERVACIÓN
0+005	D	R-30	30 KPH		NUEVO
1+450	D	R-30	30 KPH		NUEVO
1+800	I	R-16	PROHIBIDO ADELANTAR		NUEVO
1+895	D	R-16	PROHIBIDO ADELANTAR		NUEVO
2+020	I	R-30	30 KPH		NUEVO
2+620	D	R-30	30 KPH		NUEVO
2+700	D	SR-15	MANTENER SU DERECHA		NUEVO
2+870	I	SR-15	MANTENER SU DERECHA		NUEVO
2+960	D	SR-15	MANTENER SU DERECHA		NUEVO
3+120	I	SR-15	MANTENER SU DERECHA		NUEVO
6+640	D	R-25	25 KPH		NUEVO

**Fuente:** Elaboración Propia del Autor

## b. Señales Preventivas

Son un total de 77 señales ubicadas estratégicamente en el plano de señalización en las curvas horizontales y curvas de volteo a ambos sentidos.

**Cuadro N°48. Señalizaciones Preventivas en el proyecto.**



SEÑALES PREVENTIVAS					
PROGRESIVA	LADO	SEÑAL / CODIGO	DESCRIPCION	SIMBOLO	OBSERVACIÓN
0+030	D	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO
0+070	I	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
0+090	D	P-1B	CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA		NUEVO
0+140	I	P-1A	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA		NUEVO
0+185	D	P-1A	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA		NUEVO
0+245	I	P-1B	CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA		NUEVO
0+270	D	P-1A	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA		NUEVO
0+350	I	P-1B	CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA		NUEVO
0+510	D	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
0+570	I	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO
0+595	D	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO

0+640	I	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
0+690	D	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO
0+750	I	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
0+790	D	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
0+830	I	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO
0+870	D	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
0+930	I	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
1+080	D	P4-B	CURVA Y CONTRA-CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO
1+270	I	P-5-1	CAMINO SINUOSO A LA DERECHA		
1+520	D	P-5-2A	CURVA EN U A LA DERECHA		NUEVO
1+610	I	P-5-2B	CURVA EN U A LA IZQUIERDA		NUEVO
1+800	D	P-5-2B	CURVA EN U A LA IZQUIERDA		NUEVO
1+890	I	P-5-2A	CURVA EN U A LA DERECHA		NUEVO
2+035	D	P-4B	CURVA Y CONTRA-CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO

2+090	I	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO
2+230	D	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
2+295	I	P-4A	CURVA Y CONTRA-CURVA A LA DERECHA		NUEVO
2+400	D	P-1A	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA		NUEVO
2+480	I	P-1B	CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA		NUEVO
2+730	D	P-5-2A	CURVA EN U A LA DERECHA		NUEVO
2+840	I	P-5-2B	CURVA EN U A LA IZQUIERDA		NUEVO
2+865	D	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
2+920	I	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
2+990	D	P-5-2B	CURVA EN U A LA IZQUIERDA		NUEVO
3+090	I	P-5-2A	CURVA EN U A LA DERECHA		NUEVO
3+270	D	P-1A	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA		NUEVO
3+330	I	P-1A	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA		NUEVO
3+410	D	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO

3+485	I	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO
3+500	D	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
3+550	I	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO
3+670	D	P-5-1	CAMINO SINUOSO A LA DERECHA		NUEVO
3+930	I	P-5-1A	CAMINO SINUOSO A LA IZQUIERDA		NUEVO
4+030	D	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
4+090	I	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO
4+120	D	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
4+180	I	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO
4+250	D	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
4+310	I	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO
4+350	D	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO
4+400	I	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
4+860	D	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO



4+915	I	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
5+070	D	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
5+140	I	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO
5+330	D	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO
5+385	I	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
5+450	D	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO
5+500	I	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
5+640	D	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO
5+695	I	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
5+790	D	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
5+850	I	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
6+320	D	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO
6+370	I	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
6+560	D	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO

6+640	I	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO
6+750	D	P-2A	CURVA A LA DERECHA		NUEVO
6+820	I	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA		NUEVO
6+820	D	P-40	PUENTE		NUEVO
6+850	D	P-1B	CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA		NUEVO
6+890	I	P-1A	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA		NUEVO
6+905	D	P-1A	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA		NUEVO
6+950	I	P-40	PUENTE		NUEVO
6+950	D	P-5-2A	CURVA EN U A LA DERECHA		NUEVO
7+040	I	P-5-2B	CURVA EN U A LA IZQUIERDA		NUEVO

**Fuente:** Elaboración Propia del Autor

#### **Cuadro N°49. Señalizaciones HITOS**

Progresiva	Señal	Observación
0+000	Hito	NUEVO
1+000	Hito	NUEVO
2+000	Hito	NUEVO
3+000	Hito	NUEVO
4+000	Hito	NUEVO
5+000	Hito	NUEVO
6+000	Hito	NUEVO
7+000	Hito	NUEVO

**Fuente:** Elaboración Propia del Autor

### c. Señales Informativas

Se han ubicado 06 señales de información en la carretera proyectada.

**Cuadro N°50. Señales Informativas del Proyecto**

Progresiva	Señal/ Codigo	Cartel	Lado	Dimensiones		Altura al nivel de la carretera	Observación
				Largo	Alto		
0+010	I-18	HUAMACHUCO 23 Km	IZQ	1.60 m	0.50m	1.50m	NUEVO
4+820	I-18	HUALAY →	DER	1.30 m	0.50m	1.50m	NUEVO
5+280	I-18	HUALAY →	DER	1.30m	0.50m	1.50m	NUEVO
6+890	I-19	PUENTE CHIR CHIR 9 M	DER	1.00m	0.90m	1.50m	NUEVO
6+902	I-19	PUENTE CHIR CHIR 9 M	IZQ	1.00m	0.60m	1.50m	NUEVO
7+080	I-18	CHIR CHIR ↑	DER	1.50	0.50m	1.50m	NUEVO

**Fuente:** Elaboración Propia del Autor

Determinamos la longitud de la palabra "HUAMACHUCO, HUALAY, CHIR CHIR" de altura de la serie "D".

RELACIÓN APROXIMADA DE VELOCIDADES, DISTANCIA Y ALTURA DE LETRA PARA CADA SERIE DE ALFABETOS						
(Condiciones Diurnas)						
Velocidad Km/h	Distancia Aprox. (en m) de Legibilidad	Altura de Letras, en centímetros para las series				
		A	B	C	D	E
40	55	7.5	7.5	10	12.5	15
50	70	10	10	12.5	15	20
60	85	10	12.5	15	15	20
70	100	12.5	15	15	20	25
80	110	15	15	20	25	30
90	125	15	17.5	20	25	30
100	140	17.5	20	25	30	35
110	150	20	25	25	30	40
120	165	20	25	30	35	45

**FIGURA N°14: Relación aproximada de velocidades, Distancia y altura de letra para cada serie de alfabetos**

**Fuente:** Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

**LA ALTURA DE LAS LETRAS A UTILIZAR SERA DE 12.5 cm**

**Cuadro N°51: Ancho y espaciamento entre letras**

Letra	Ancho de Letra	Clave para márgenes		Combinación de claves para margen	Espaciament o entre letras
		Izq	Der.		
H	6.8	II	III	III - II	2.1
U	7.8	III	III	III - II	2.6
A	6.8	III	III	III - III	2.6
M	8.1	III	III	II - III	2.6
A	7.8	III	III	III - II	2.6
C	7.8	III	III	III - III	2.6
H	6.8	III	III	II - III	2.6
U	7.8	III	III	III - II	2.6
C	8.1	III	III	III - II	2.6
O	7.8	I	I	I - I	2.1
2	7.8	I	I	I - I	2.1
3	6.8	I	I	I - I	2.6
K	7.8	I	I	I - I	2.6
m	8.1	III	III	II - III	2.1
Subtotal	106.1				34.4
Longitud Total de las palabras			140.5	cm	

**Fuente:** Elaboración Propia del Autor

### **3.5. Estudio de impacto ambiental**

#### **3.5.1. Generalidades**

Identificar, analizar los impactos ambientales positivos y negativos que se generaran con las actividades de construcción, operación y abandono del proyecto “Diseño para el mejoramiento de la carretera, Desvió El Edén – Hualay - Chir Chir, Distrito de Sarín, Provincia Sánchez Carrión - La Libertad”, con los resultados, se propone las medidas adecuadas para prevenir, mitigar o corregir los impactos adversos, así como para fortalecer los impactos positivos; logrando de esta obra se realice en armonía con la conservación del ambiente.

#### **3.5.2. Objetivos**

- Identificar las actividades del proyecto que puedan ocasionar impacto socio – ambientales negativos en el área de influencia del proyecto.
- Realizar el estudio de línea de base ambiental a fin de conocer el estado pre – operacional del área de influencia del proyecto.
- Identificar, evaluar e interpretar los impactos ambientales potenciales, cuya ocurrencia tendría lugar durante las etapas de construcción y funcionamiento.
- Dar las medidas adecuadas que permitan prevenir, mitigar o corregir los daños significativos, así como fortalecer los impactos positivos o favorables.
- Tener el plan de Manejo Ambiental que contenga programas que ayuden a superar probables conflictos con los propietarios aledaños en los centros poblados EL Edén, Hualay y Chir Chir.

#### **3.5.3. Legislación y normas que enmarca el estudio de impacto ambiental (EIA) .**

##### **3.5.3.1. Constitución política del Perú.**

**Art. 66:** Los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la nación, el estado es soberano en su aprovechamiento.

**Art. 67:** El estado determina la política nacional del ambiente. Promueve el uso sostenible de los recursos naturales.

**Art. 68:** El estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

#### **3.5.3.2. Código del medio ambiente y de los recursos naturales (D.L. N° 613)**

**Art. 3.-** Toda persona tiene derecho a exigir una acción rápida y efectiva ante la justicia, en defensa del medio ambiente y recursos naturales.

**Art. 15.-** Queda prohibido verter o emitir residuos sólidos, líquidos o gaseosos u otras formas de materias o de energía que alteren las aguas en proporción capaz de hacer peligroso su uso.

**Art. 36.-** El patrimonio natural de la nación está constituido por la diversidad ecológica, biológica y genética que albergue su territorio.

**Art. 39.-** El estado concede protección especial a las especies de carácter singular y a los ejemplares representativos de los tipos de ecosistemas, así como al germoplasma de las especies domésticas nativas.

**Art. 49.-** El estado protege y conserva los ecosistemas en su territorio entendiéndose esto como las interrelaciones de los organismos vivos entre sí y con ambiente físico.

#### **3.5.4. Características del proyecto**

En el proyecto de mejoramiento de la carretera que une los centros poblados de El Edén, Hualay y Chir Chir es necesario realizar las siguientes actividades las cuales son generadoras de impactos ambientales.

- Movilización de equipos y maquinarias.
- Cortes y rellenos del terreno natural.
- Conformación de terraplenes de la calzada.
- Explotación de material de canteras.
- Transporte de materiales de cantera y excedentes de obra.
- Construcción de alcantarillas de paso

### **3.5.5. Infraestructuras de servicio**

#### **3.5.5.1. Servicios básicos**

##### **Sistema de Agua Potable**

El abastecimiento de agua en Hualay y Chir Chir es mediante el sistema administrado por la municipalidad provincial de Sarín.

##### **Sistema de Energía Eléctrica**

El servicio de energía eléctrica tiene como fuente de la empresa Electro norte.

##### **Servicio Educación**

En localidad del proyecto cuenta con los siguientes centros educativos.

N°80177-HUALAY y N°82015-CHIRCHIR.

##### **Servicio de Salud**

La localidad de Sarín cuenta con un Centro de Salud que atiende a la población existente.

### **3.5.6. Diagnóstico ambiental**

#### **3.5.6.1. Medio físico**

##### **Clima**

Se tiene una sensación térmica es fría, con una temperatura media anual alrededor de los 12° C, con precipitaciones alrededor de los 700 mm/año con un cambio regular en el día, las lluvias son de forma irregular, duran entre noviembre a marzo, algunos años se prolongan hasta abril; Entre los 2000 a 3000 msnm, la temperatura oscila entre 15°C y 0°C, , escasa humedad atmosférica, vientos dominantes del Sur-Este.

##### **Hidrología**

La red hidrográfica que discurre en la zona del proyecto, es de la cuenca hidrográfica del río de Cerpaquino, la cual tiene un área total de 24,000 km<sup>2</sup> y que a su vez pertenece a la vertiente del Pacífico, con una precipitación máxima de 32.02 mm al día.

## **Suelos**

En el área del proyecto se han identificado una mayor parte de un suelo de grava con un porcentaje mayor a 30% en su CBR, determinado en los estudios de suelos que se muestran anteriormente.

### **3.5.6.2. Medio biótico**

#### **Flora y Fauna**

El Proyecto afecta a lo largo de su recorrido a la habitat natural. En ambos márgenes se observan sectores con áreas agrícolas y sembríos, donde la mayor parte es de cultivos de papa, maíz etc y pequeños ganaderos dedicados a la producción ovina y láctea (leche, quesos, yogurt, etc.). Situación por la que existe muy poca presencia de especies de flora y fauna silvestres en el área de influencia de la vía.

#### **Especies de flora y fauna en peligro de extinción**

En el área del proyecto y su entorno próximo no se ha reportado la presencia de especies de flora o de fauna consideradas en riesgo de extinción según la legislación peruana en cuanto a conservación.

### **3.5.6.3. Medio socioeconómico y cultural**

#### **Población**

La población intervenida por el proyecto está conformada por los habitantes de los Centros Poblados Rurales. Para determinar la población beneficiada, se toma referencia de los resultados del Censo Nacional 2012: 9805 habitantes; con una densidad de 29 hat/km<sup>2</sup>



### **Actividades Económicas.**

#### **a. Agricultura**

Se cultiva especialmente papa en cantidades mayores que es exportado a diferentes lugares de la región La Libertad.

#### **b. Ganadería**

Los pobladores del distrito de Sarín se dedican al ganado ovino y bovino y en menor proporción a la crianza de chanchos, pavos, gallinas y cuyes generalmente para su consumo local.

#### **c. Comercio**

En lo comercial este distrito de Sarín es quien comercializa el eucalipto en grandes cantidades. Asimismo, los mercados principales los centros poblados hay comercio ambulatorio con variedad de productos locales tanto artesanales y exportados de la ciudad más cercadas.

#### **d. Minería**

Sarín, tiene reservas mineras del 32% significativa de oro y plomo que genera desarrollo industrial y social en el distrito. Como se nos muestra en el anexo N°4; del presente proyecto.

### **3.5.7. Área de influencia del proyecto**

#### **3.5.7.1. Área de influencia directa**

Es la totalidad del terreno donde se realizará el proyecto en todo el tramo de la carretera de 7.100 KM. Asimismo, intervienen los poblacionales de los centros poblados, Hualay, Chir Chir y a sus alrededores por lo cual se verán afectados de manera directa por el proyecto.

#### **3.5.7.2. Área de influencia indirecta.**

En este caso podemos considerar los visitantes de los lugares más cercados de Hualay y Chir Chir, que deseen circular con sus vehículos en el tramo determinado.

### 3.5.8. Evaluación de impacto ambiental en el proyecto

#### 3.5.8.1. Matriz de Impacto Ambiental

SIMBOLOGIA			ACTIVIDADES															Sub total	TOTAL
3	Impacto Positivo Alto		Desborde	Movimiento de tierra	Transportes de materiales	Material para afirmado	Campamento de obra y maquinaria	Disposición de materiales excedentes	Alcantarillas	Puente	Mejor fluidez de tránsito de vehículos motorizados	Aumento turístico en la zona	Actividades me mantenimiento en la carretera	Mejoras en las relaciones comerciales y provinciales	Aumento de empleo	Espacio de cantera y botadero	Mejoras en la calidad de vida de los pobladores		
2	Impacto Positivo Moderado																		
1	Impacto Positivo Bajo																		
Componente Ambiental no Alterado																			
-1	Impacto Negativo Bajo																		
-2	Impacto Negativo Moderado																		
-3	Impacto Negativo Alto																		
CARACTERISTICA S FISICAS Y QUIMICAS	TIERRA	MAT, DE CONSTRUCCION			-1	-1	-1									-1		-4	-10
		SUELOS	-1	-1				-1					-1			-1		-4	
		GEOMORFOLOGIA		-1												-1		-2	
	AGUA	SUPERFICIALES											-1			-1		-2	-4
		CALIDAD								-1			-1					-2	
	ATMOSFERA	GASES PARTICULAS (CANTIDAD)		-1	-1	-1						-1							-4
RUDIO			-1	-1	-1						-1		-1					-5	
CONDICIO NES BIOLOGIC AS	FLORA	CULTIVOS	-1	-1													1	-1	-3
		ARBOLES	-1	-1														-2	
	FAUNA	AVES		-1								-1							-2

FACTORES CULTURALES Y SOCIO ECONOMICOS	MINERIA	MANIFEROS Y OTROS		-1													-1	0
		LEGALES		-1									1			0		
		INLEGALES		-1								1			0			
	USO DE TIERRA	AGRICULTURA		-1											1	0	-1	
		COMERCIAL		-1										1	0			
		SILVICULTURA		-1											-1			
	ESTETICA	VISTA PANORAMICA									1				1	2	-1	
		PAISAJE TURISTICO	-1	-1		-1										-3		
	NIVEL SOCIOECONOMICO Y CULTURAL	ESTILO DE VIDA									1			2		1	4	31
EMPLEO		1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2		2	17	
COMERCIO										1	1		3		1	6		
AGRICULTURA													1	1		2		
REVALORIZACION DE TERRENO													2			2		
SALUD Y SEGURIDAD			-1	-1	-1					1						-2		
NIVIEL DE VIDA											1					1		
DENSDIDAD POBLACIONAL											1					1		
SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA		ESTRUCTURAS				1			1	1	1						4	
	RED DE TRANSPORTE		-1							3			1			2	5	
	RED DE SERVICIOS												1			1	2	
	ELIMINACION DE RESIDUOS SOLIDOS	-2	-2					-3				-1					-8	
TOTAL																		3

### 3.5.9. Descripción de los impactos ambientales

**Cuadro N°52: Aspectos positivos y negativos en el impacto ambiental**

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVOS
<ul style="list-style-type: none"><li>- Se afectara el suelo por el movimiento de terreno que se realizan durante la Construcción de la carretera.</li><li>- Alejamiento temporal de la fauna por los constantes ruidos de la maquinaria a utilizan en la ejecución de la carretera.</li><li>- Contaminación del aire por el polvo que emiten los trabajos de ejecución.</li><li>- Contaminación del suelo por derrames de aceites y otros lubricantes durante la construcción.</li><li>- Contaminación del aire por el polvo que generen las máquinas.</li><li>- Contaminación sonora por el ruido del transporte.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aumento de empleo durante la ejecución del proyecto.</li><li>- Genera un impacto social cultural y económico, logrando que el poblador Mejore su nivel de vida.</li><li>- Incremento de intercambio comercial.</li><li>- Permite la integración de los centros Poblados de Hualay y Chir Chir</li><li>- La construcción de esta vía no infiere con ninguna reglamentación ambiental existente.</li><li>- Permitirá otorgarles comodidad y seguridad tanto a los usuarios</li><li>.</li></ul>

**Fuente:** Elaboración Propia del Autor

### 3.5.10. Mejora de la calidad de vida

#### 3.5.10.1. Mejora de la transitabilidad vehicular

Permitirá brindar a los usuarios un mejor servicio en el transporte terrestre facilitando el flujo turístico y la comercialización de productos en general, tanto a nivel local como regional.

#### 3.5.10.2. Reducción de costos de transporte

Este proyecto reducirá los costos y tiempos de viaje para todos los ciudadanos de los pueblos intervenidos en el área de influencia

### **3.5.10.3. Aumento del precio del terreno**

Como se sabe el costo del terreno tiene una valorización más alta con una vía de acceso adecuado y seguro.

### **3.5.11. Impactos naturales adversos**

#### **3.5.11.1. Sismos**

Se tiene que establecer una brigada y tener puntos seguros ante un sismo que se puede generar en cualquier momento. Teniendo como referencia un plan de primeros auxilios a la mano con encargados antes, durante y después del desastre natural.

#### **3.5.11.2. Neblina.**

Por ser parte de la serranía de la Libertad y la zona presenta neblina en épocas de invierno desde las 6 de la tarde a 8 de la mañana donde es muy densa y dificulta el tránsito vehicular y peatonal.

#### **3.5.11.3. Deslizamientos**

El talud lateral puede tener problemas de deslizamiento erosión por acción humanas o naturales, pudiendo afectar la estabilidad de la vía y poner en riesgo la integridad física de sus usuarios

### **3.5.12. Medidas de mitigación**

El Programa se orienta a la defensa y protección del entorno que sería afectado por las actividades de mejoramiento de la vía y define las medidas más acertadas para prevenir daños al ambiente. La mayoría de actividades agresoras provienen de una mala planificación de estas o ejecutadas sin el cuidado necesario.

#### **3.5.12.1. Señalización de la vía**

Desde el aspecto ambiental y para las fases de construcción de la carretera, se establecen medidas preventivas, que se desarrollan a continuación:

- **FASE DE CONSTRUCCION:**

La señalización lo constituyen los dispositivos físicos, que se colocan en las vías de acceso con la finalidad de orientar a los usuarios de forma fácil y segura; además se busca proteger a la comunidad aledaña a las vías y al personal que eventualmente labore sobre ellas. Tienen carácter temporal y son diseñados de forma que puedan ser transportadas con facilidad y emplearse varias veces; se utilizará dos tipos de señales: preventivas y reglamentarias.

**Señales Preventivas:** Advierten a los usuarios de la vía, el acercamiento a una condición peligrosa en el tramo. Se colocarán principalmente en tramos de aproximación a los lugares de entrada y salida de maquinaria. Las empleadas serán: Trabajos en la Vía, Salida de Maquinaria Pesada y Vía Cerrada.

**Señales Reglamentarias:** Indican a los usuarios de la vía las prohibiciones o restricciones sobre su uso. Se colocan básicamente antes de los tramos sometidos a rehabilitación. Se emplearán las siguientes: Desvío y Pare.

- **FASE DE OPERACIÓN:**

Para mantener un tránsito fluido y constante, orientado a minimizar la emisión de gases, así como las alteraciones e incomodidades que puedan ser ocasionadas a los usuarios de la vía, las señales para la etapa de operación de la vía deberán ser colocadas de acuerdo a las progresivas indicadas, Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras”. En caso de no poder colocar las señales en los sitios indicados, por falta de espacio de acuerdo con los nuevos diseños de vías de acceso, estas serán ubicadas de acuerdo con las indicaciones de la supervisión.

- **Señalización Ambiental**

La señalización ambiental tiene como finalidad de velar por el menor daño a los componentes ambientales durante el desarrollo del proceso constructivo de las obras de mejoramiento vial y durante la etapa de operación o servicio.

De acuerdo a la evaluación ambiental efectuada, se recomienda implementar la señalización ambiental que presenta las siguientes características de texto:

**“LA BASURA DEBE IR EN SU LUGAR”**

**“CONSERVEMOS NUESTRO TERRENO NACIONAL”**

La señalización ambiental que se propone consiste básicamente en la colocación de paneles informativos, de acuerdo a los detalles técnicos indicados en el plano correspondiente. Con ello se dará a conocer a los usuarios de la carretera, sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales, el cuidado del medio ambiente y evitar el calentamiento global, siendo colocadas las señalizaciones en puntos estratégicos designados en coordinación con la supervisión ambiental.

### **3.5.12.2. Incrementos de niveles sonoros y calidad de aire**

Es posible controlar la emisión de ruidos, vibraciones y calidad del aire, si se cumplen las siguientes recomendaciones:

- El equipo móvil, incluyendo maquinaria pesada, debe estar en buen estado mecánico y de carburación, de tal manera que se queme el mínimo necesario de combustible, minimizando así las emisiones atmosféricas.
- Regular y/o calibrar los motores de los vehículos y maquinaria, periódicamente, teniendo especial cuidado con la chancadora y maquinaria pesada.
- Mantenimiento adecuado de los filtros de la maquinaria pesada y liviana y el uso de una cisterna a fin de humedecer la zona de trabajo.
- Evitar el trabajo en horario nocturno, principalmente de las 22 a las 07 horas con la finalidad, no afectar el descanso de los pobladores, y facilitar el tránsito de vehículos de transporte público.
- Establecer un adecuado mantenimiento de los silenciadores de los equipos y de los vehículos.

### **3.5.12.3. Alteración de la calidad del suelo por motivos de tierras, usos de espacios e incrementos de la población.**

Al inicio de la actividad de explotación se verificará las recomendaciones establecidas en los diseños. La excavación se realizará de tal manera que no se produzcan deslizamientos inesperados identificando el área de trabajo y verificando que no haya personas u obstrucciones cerca.

- El personal debe tener conocimiento del Plan de Manejo Ambiental para evitar la alteración de la calidad de agua por vertimiento de combustibles.
- El personal de obra debe contar con el equipo necesario de protección evitando emitir material particulado.
- Emplear procedimiento de explotación que no comprometan la estabilidad de sus taludes.
- El abandono de la cantera debe considerar que las formas finales de los taludes tengan pendientes estables, que eviten la inestabilidad de las laderas.

### **3.5.12.4. Alteración de la flora y fauna**

Con la finalidad de evitar la alteración de la vegetación y especialmente los niveles actuales de vegetación arbórea, en los diferentes tramos de la vía, se recomienda:

- Capacitación en medio ambiente y recursos naturales del personal a cargo de la construcción.
- No se podrán efectuar actividades ilícitas de captura de especies de fauna; así mismo, los trabajadores estarán prohibidos de la actividad de la caza furtiva de dichas especies, en el ámbito de influencia del proyecto.



- Incluir en las especificaciones técnicas a ejecutar, una referente a la prohibición de utilizar las especies arbustivas y arbóreas existentes en el área de estudio.
- Las tierras deben ser utilizadas de acuerdo a su capacidad de uso mayor.

#### **3.5.12.5. Riesgos de afectación a la salud pública**

El deterioro del ambiente es una preocupación constante en la actualidad, para la salud humana. Las enfermedades que afectan al hombre en su mayoría son provocadas por vectores infecciosos; por lo que, se debe prever la aparición de enfermedades infectocontagiosas y para ello es necesario el consumo de agua hervida o clorada.

Por otro lado, se debe realizar el higiene personal, especialmente el lavado de las manos con agua y jabón antes de la preparación y/o consumo de los alimentos.

Durante las diferentes etapas del trabajo se podrá ver afectada la salud de los profesionales, técnicos, obreros por problemas de magnitud como atropellos, caídas, quemaduras, inhalación de partículas y gases, para lo cual se contará con un equipo adecuado consistente en protectores buco nasales, gafas, cascos, botas, protección auditiva, los cuales deberán ser de uso obligatorio. Además, el empleo de chalecos y enterizos.

También se debe contar con equipos de primeros auxilios (botiquín de primeros auxilios), así como, de personal capacitado, que se encargue de atender a los trabajadores que sufran algún accidente y/o presenten síntomas de enfermedades durante las faenas laborales.

Queda establecido que el contratista debe cumplir con todas las disposiciones sobre salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes emanadas del Ministerio de Trabajo.

Para el cumplimiento de las disposiciones relacionadas con la Salud Ocupacional, Seguridad Industrial (SOSI) y la Prevención de Accidentes en las Obras, el contratista presentará a la Supervisión Ambiental un plan específico del tema acompañado del panorama de riesgos para su aprobación.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por negligencia suya pudiera sufrir el personal de obra, de la supervisión técnica, de la supervisión ambiental o terceras personas.

El personal debe tener conocimiento en los siguientes puntos:

- Los riesgos a los que se encuentran en su puesto de trabajo, la manera de utilizar el material disponible y como auxiliar en forma oportuna y acertada a cualquier accidentado.
- El encargado establece los equipos, máquinas, herramientas e implementos adecuados para cada tipo de trabajo, los cuales serán utilizado por mano de obra calificada.
- Para la limpieza y orden en la zona de trabajo, el contratista contará con el personal específico para esta tarea.
- En lo que respecta, a la eliminación de excretas y manejo de residuos sólidos, durante la fase de ejecución de la obra y tomando en cuenta la ubicación de los almacenes/campamentos y patio de operaciones cercanos a la zona de trabajo, serán utilizados los servicios básicos con los que cuentan en la localidad de Lamud y puede ser el camal municipal.

#### **3.5.12.6. Mano de obra.**

En la población hay un incremento del ingreso económico en las localidades directamente beneficiarias con el mejoramiento de la vía, se recomienda utilizar la mano de obra calificada y no calificada local, en forma preferencial, excepto cuando el trabajo

requiera especialización y no haya localmente. Esta opción, permite, además, que los pobladores se involucren con el mejoramiento de la vía y consecuentemente toman conciencia de la problemática que la obra encierra.

### **3.5.13. Programa de capacitación y educación ambiental**

Este tipo de programa es dirigido a los trabajadores, pobladores y autoridades de las localidades beneficiarias del proyecto. En tal sentido se considera el dar a conocer las medidas correctivas mediante folletos, afiches, charlas y otros a fin de lograr una concientización en la población del área de influencia, para efectos de la conservación y protección de los recursos naturales y arqueológicos existentes en el ámbito del proyecto, conciencia ambiental, calidad de vida; así como de la importancia de las Infraestructuras viales, entre otras.

Los temas a tratar serán dirigidos a la población del área de influencia directa del proyecto y principalmente en la localidad de Lamud, realizando convocatorias correspondientes para efectuar charlas a trabajadores y a beneficiarios. Sin duda, el programa de capacitación incluye a los trabajadores de la obra y a las autoridades locales.

Los temas propuestos deben ser desarrollados en concordancia con el cronograma de ejecución de la obra:

- Higiene y seguridad.
- Manejo de residuos sólidos.
- Manejo y conservación de los recursos naturales.
- Uso y mantenimiento de las obras.
- Conciencia ambiental.
- Importancia de esta obra de arte en la infraestructura vial.

#### **3.5.14. Plan de abandono**

Los DME permitirán reducir los impactos ambientales que se puedan generar, por una inadecuada ejecución proveniente del corte o perfilado, limpieza de derrumbes, limpieza y excavación de cunetas, desbroce y otras actividades que se desarrolla durante la ejecución de la obra.

Asimismo, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El lugar más más adecuado para la ubicación de los DME son las zonas de botaderos que se encuentra en el plano clave será ubicado.
- No se podrá depositar material en los cursos de aguas, tampoco a media ladera ni en zonas de fallas geológicas o en sitios donde la capacidad de soporte de los suelos no permita su colocación.
- El personal de obra deberá contar con el equipo necesario de protección evitando emitir material articulado (polvo).
- Humedecer el camino por donde se transporta el material, humedecer también el material transportado y/o cubrirlo con toldo húmedo de tal manera que se reduce la emisión de material particulado (polvo).
- Al término de los trabajos se iniciará el proceso de restauración de la superficie, el material una vez ubicado en el DME deberá ser compactado por 4 pasadas como mínimo con un tractor de oruga con el fin de reducir la infiltración del agua.
- Para restaurar la zona el DME deberá ser cubierto de suelo y revegetado, antes deberá perfilarse la superficie superior con una pendiente suave que por una parte asegure que no va a ser erosionada y, por otra, permita el drenaje de las aguas reduciendo con ello la infiltración.
- No se debe depositar material excedente en lugares no autorizados, porque se puede originar un desequilibrio en los parámetros ambientales.

- Los caminos de acceso a los depósitos serán cuidadosamente ubicados, considerando en su diseño evitar causar daños morfológicos al área intervenida y tomando en cuenta que tendrá un uso específico y efímero, con el fin de tomar las precauciones necesarias para su restauración.

#### **3.5.14.1. Programa de abandono**

Requiere que tengan las condiciones tanto técnicas como sociales, para lo cual es de suma importancia analizar y recopilar información de los espacios utilizados durante la construcción y la finalidad que tendrá el área utilizada, de acuerdo con los programas de la autoridad local de Sarín.

El Plan de Abandono establece las siguientes acciones:

##### **Acciones previas:**

Referidas a los espacios que puede haber sido modificados como consecuencia de las actividades de la construcción de la vía, y también la anulación de caminos de acceso.

##### **Retiro de las Instalaciones y Maquinarias:**

Se considera la remoción de todas las edificaciones construidas existente; También se retirarán las máquinas pesadas, los desmontes de materiales, los depósitos o cilindros, y todo lo que es utilizado en el proceso constructivo.

##### **Restauración del lugar:**

Está orientado a restablecer las condiciones normales de las áreas de influencia directa donde se encuentra la vía. En tal sentido, la restauración deberá analizar y considerar las condiciones naturales al inicio de la obra y tendrá que ser acuerdo al destino final del terreno, por cuanto puede darse el caso que cierta infraestructura, en caso de ser la apropiada y

contar con el visto bueno de las partes, podría ser utilizada en actividades educativas o de salud.

En caso de suelos contaminados con aceite o hidrocarburos deben ser cambiados 10cm de profundidad del nivel inferior de contaminación. Este suelo debe trasladarse a los lugares más bajos de los DME. En el caso de las canteras, se perfilarán las superficies de explotación con ángulo de reposo adecuado para su estabilidad y en armonía con el entorno, no siendo necesaria la recuperación vegetativa por cuanto serán usadas para el mantenimiento del acceso.

### **3.5.15. Programa de control y seguimiento**

Permite prevenir y evitar probables alteraciones de los diversos factores ambientales, siendo necesario para ello ejecutar una serie de acciones.

El desarrollo del programa garantiza el cumplimiento de los parámetros y medidas, preventivas y correctivas, contenidas en el estudio de impacto ambiental, con la finalidad de la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y el ambiente durante la construcción y operación de la obra proyectada. Por otro lado, nos ayudara dar información periódicamente a las autoridades y entidades, de los avances en el cumplimiento de las medidas de mitigación, o las dificultades encontradas para analizar y evaluar.

Por la mediana envergadura del proyecto, esta labor deberá ser efectuada por el Supervisor de Obra, quien emitirá los informes correspondientes de acuerdo a lo previsto en el Programa.

Con la finalidad de obtener datos y comprobar que se está cumpliendo con los objetivos del estudio de impacto ambiental, el supervisor ambiental (o inspector ambiental), podrá efectuar o solicitar los muestreos de emisiones de aire (material particulado, dióxido de

carbono, monóxido de carbono, etc.); muestreo de emisiones de ruido y muestreo de agua, en los lugares que indique y con la frecuencia que lo estime. Los valores obtenidos de los muestreos deberán ser comparados con los límites máximos permisibles para cada caso.

También deben ser detectados los impactos ambientales no previstos y proponer las medidas adecuadas, garantizar su implementación y efectividad.

### **3.5.16. Plan de contingencias.**

En el Plan se establece las actividades que se deben de efectuar frente a la ocurrencia de eventos de carácter técnico, accidental o humano, con la finalidad de proteger la vida humana, los recursos naturales y los bienes en la zona del proyecto, así evitar retrasos y costos extra durante la ejecución de la obra civil.

En este Plan da a conocer también las acciones que se efectuaran si ocurrieran contingencias que no puedan ser controladas por simples medidas de mitigación y que puedan interferir con el normal desarrollo de la obra. También se considera emergencias contraídas por eventos accidentales de operación. Por lo tanto, será necesario contar con el concurso de especialistas encargados en emergencias.

Las acciones que pudieran alterar la infraestructura y consiguientemente el desarrollo normal de las actividades de la obra, son básicamente:

- Obstrucción de la vía por derrumbes o deslizamientos.
- Contaminación de las aguas
- Accidentes personales por uso de explosivos, operación de máquinas, equipos y otros
- Alergias y Epidemias.

Para la implementación del Plan, ante tales situaciones, deberá contarse con personal capacitado en primeros auxilios y para afrontar

situaciones de riesgo; Por otro lado, se designará un encargado del plan de contingencias, por grupo de trabajo. Asimismo, se ordenada de un vehículo en perfectas condiciones para el eventual transporte de accidentados.

En función de la magnitud del incidente, el procedimiento de notificación a seguir para reportar el incidente y establecer una comunicación por jerarquías será con encargado de la brigada de emergencias y el personal técnico residente, y posteriormente con la delegación policial, la oficina regional de defensa civil, hospitales y otras entidades públicas y privadas según se requiera.

Se debe contar con una lista de todos los equipos que serán utilizados a para hacer frente a cualquier tipo de emergencia, en nuestro caso, además de los indicados: extintor del tipo PQS en las unidades móviles y maquinaria, botiquín con medicinas para atención en primeros auxilios, extintor y depósitos de arena en el campamento; además, del entrenamiento del personal en técnicas de emergencia y respuesta (alertar a la población, rehabilitación y recuperación ambiental de las áreas afectadas).

### **3.5.17. Conclusiones y recomendaciones**

#### **3.5.17.1. Conclusiones**

- En el área del proyecto, la fauna no es muy extensa, por lo cual no es mucho lo que se tiene que bloquear y el riesgo de atropellos es mínimo.
- Los impactos ambientales positivos están relacionados con la etapa de operación de la vía, ya que dinamizarán la economía de la zona y por ende generará desarrollo socioeconómico de los poblados del ámbito del proyecto.
- Los impactos negativos se darán durante la etapa de construcción de la obra proyectada y están asociados al



movimiento de tierras, al transporte de materiales (afirmado, otros); así como durante la explotación de las canteras.

- El Proyecto de la carretera Desvió El Edén, Hualay y Chir Chir, distrito de Sarín, es ambientalmente viable, siempre que se cumplan las especificaciones técnicas de diseño y las condiciones ambientales contenidas en el Plan de Manejo Ambiental que forma parte del presente estudio.
- El Programa de Inversión Ambiental se calculó s/. 22,800.00 nuevos soles que respalda la ejecución de las actividades necesarias para minimizar y/o mitigar, hasta niveles ambientalmente aceptables, las posibles alteraciones en el ambiente.

#### **3.5.17.2. Recomendaciones**

- Establecer que las obras proyectadas se ejecuten en armonía con la conservación del medio ambiente, controlando el Plan de Manejo Ambiental, el cual forma parte del presente Estudio de Impacto Ambiental.
- Implementar el menor plazo posible el Programa de Manejo Ambiental, con la finalidad sensibilizar a los trabajadores y pobladores, dándoles a conocer las medidas ambientales que se ejecutarán en la fase de construcción y operación del Pontón y la vía.
- Establecer mecanismos de participación ciudadana, con el fin de que la población se involucre con el proyecto, participe en la ejecución y operación y así lograr la sostenibilidad del proyecto.

### **3.6. Especificaciones técnicas**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL " Diseño para el mejoramiento de la carretera, Desvió El Edén – Hualay - Chir Chir, Distrito de Sarín, Provincia Sánchez Carrión - La Libertad"

#### **3.6.1. Obras Preliminares**

##### **01.00. OBRAS PRELIMINARES**

##### **01.01. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO**

###### **Descripción**

Esta partida consiste en el traslado de personal, equipo, materiales, campamentos, y otros que sean necesarios, al lugar en que desarrollará la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

###### **Consideraciones generales**

El traslado del equipo pesado se puede efectuar en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

El contratista antes de transportar el equipo mecánico ofertado al sitio de la obra deberá someterlo a inspección de la entidad contratante dentro de los 30 días después de otorgada la buena pro. Este equipo será revisado por el supervisor en la obra y de no encontrarlo satisfactorio en cuanto a su condición y operatividad deberá rechazarlo. En ese caso, el contratista deberá reemplazarlo por otro similar en buenas condiciones de operación. El rechazo del equipo no podrá generar ningún reclamo por parte del contratista.

Si el contratista opta por transportar un equipo diferente al ofertado, éste no será valorizado por el supervisor.

El contratista no podrá retirar de la obra ningún equipo sin autorización escrita del supervisor.

## **MEDICIÓN**

La movilización se medirá en forma global. El equipo que se considerará en la medición será solamente el que ofertó el contratista en el proceso de licitación.

## **PAGO**

Las cantidades aceptadas y medidas como se indican a continuación serán pagadas al precio de contrato de la partida Movilización y Desmovilización de Equipo. El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección y según la subsección 07B.05 del EG-CBT-2008.

El pago global de la movilización y desmovilización será de la siguiente forma:

(a) 50% del monto global será pagado cuando haya sido concluida la movilización a obra y se haya ejecutado por lo menos el 5% del monto del contrato total, sin incluir el monto de la movilización.

(b) El 50% restante de la movilización y desmovilización, será pagada cuando se haya concluido el 100% del monto de la obra y retirado todo el equipo de la obra con la autorización del supervisor.

<b>Partida de pago</b>	<b>Unidad</b>
Movilización y desmovilización de equipo	Global (Gb)

## **01.02. CAMPO DE MAQUINARIA Y OFICINA PROVISIONAL DE OBRA.**

Esta partida comprende los trabajos necesarios para construir y/o habilitar las instalaciones adecuadas para la iniciación de la obra, incluye almacenes y depósitos en general requeridos para la ejecución de los trabajos.

Las instalaciones provisionales a que se refiere esta partida deberán cumplir con los requerimientos mínimos y deberá asegurar su utilización oportuna dentro del programa de ejecución de obra, así mismo contempla el desmontaje y el área utilizada quedará libre de todo obstáculo.

Se deberá proveer de un ambiente para la Supervisión que deberá contar por lo menos con una mesa y dos sillas.

## **REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN**

### **GENERALIDADES**

En este rubro se incluye la ejecución de todas las edificaciones, tales como campamentos, que cumplen con la finalidad de albergar al personal que labora en la obra, así como también para el almacenamiento temporal de algunos insumos, materiales y que se emplean en la construcción de carreteras; casetas de inspección, depósitos de materiales y de herramientas, caseta de guardianía, vestuarios, etc.

El Residente deberá solicitar ante las autoridades competentes, dueños o representante legal del área a ocupar, los permisos de localización de las construcciones provisionales (campamentos). Para la localización de los mismos, se deberá considerar la existencia de poblaciones ubicadas en cercanías del mismo, con el objeto de evitar alguna clase de conflicto social. Las construcciones provisionales, no deberán ubicarse dentro de las zonas denominadas "Áreas Naturales Protegidas". Además, en ningún caso se ubicarán arriba de aguas de centros poblados, por los riesgos sanitarios inherentes que esto implica.

### **DESMANTELAMIENTO**

Antes de dismantelar las construcciones provisionales, al concluir las obras, y de ser posible, se debe considerar la posibilidad de donación del mismo a las comunidades que hubiere en la zona.

En el proceso de dismantelamiento, el Residente deberá hacer una demolición total de los pisos de concreto, paredes o cualquier otra

construcción y trasladarlos a un lugar de disposición final de materiales excedentes, señalados por el supervisor. El área utilizada debe quedar totalmente limpia de basura, papeles, trozos de madera, etc.

Una vez desmantelada las instalaciones, patio de máquinas y vías de acceso, se procederá a escarificar el suelo, y readecuarlo a la morfología existente del área, en lo posible a su estado inicial, pudiendo para ello utilizar la vegetación y materia orgánica reservada anteriormente. En la recomposición del área, los suelos contaminados de patios de máquinas, plantas y depósitos de asfalto o combustible deben ser raspados hasta 10 cm por debajo del nivel inferior alcanzado por la contaminación.

Los materiales resultantes de la eliminación de pisos y suelos contaminados deberán trasladarse a los lugares de disposición de desechos, según se indica.

### **ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS**

El Supervisor efectuará los siguientes controles:

- Verificar que las áreas de dormitorio y servicios sean suficientes para albergar al personal de obra.
- Verificar el correcto funcionamiento de los servicios de abastecimiento de agua potable.
- Verificar las condiciones higiénicas de mantenimiento, limpieza y orden de las instalaciones.
- La evaluación de los trabajos de campamentos y obras provisionales se efectuará de acuerdo a lo especificado.

### **MATERIALES**

Los materiales para la construcción de esta partida serán de preferencias desarmables y transportables, salvo que el Proyecto indique lo contrario.

### **METODO DE MEDICION**

La unidad de medida será Global (m2.), medidos en su posición final.

### **BASES DE PAGO:**

El área medida en la forma antes descrita será pagado al precio unitario del contrato será metro cuadrado (m<sup>2</sup>); entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

Partida de pago	Unidad
CAMPO DE MAQUINARIA Y OFICINA PROVINCIAL DE OBRA	m2

### **01.03. CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40 m**

#### **DESCRIPCION:**

Esta partida comprende la confección, pintado y colocación del cartel de obra dimensión aproximada de 3.60 m x 2.40 m., las piezas serán acopladas y clavadas de tal manera que quede perfectamente rígido.

Los bastidores y parantes serán de manera tornillo, los paneles de triplay de 6mm.

La superficie a pintar será previamente lijada y recibirá una mano de pintura base.

Los colores y emblema serán los indicados por la Entidad.

#### **METODO DE MEDICION**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, el método de medición será por unidad.

#### **BASES DE PAGO:**

El pago será efectuado mediante el presupuesto del expediente técnico a precios unitarios, por unidad, con cargo a la partida "Cartel de identificación de Obra" según las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

Partida de pago	Unidad
CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40 m	Und

### **01.04. TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO**

#### **DESCRIPCIÓN**

Basándose en los planos y levantamientos topográficos del proyecto, sus referencias y BMs, el contratista procederá al replanteo general de la obra en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno. El contratista será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y documentación instalada durante el proceso del levantamiento del proceso constructivo.

El contratista instalará puntos de control topográfico estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas en sistema UTM. Para los trabajos a realizar dentro de esta sección el contratista deberá proporcionar personal calificado, el equipo necesario y materiales que se requieran para el replanteo estacado, referenciación, documentación, cálculo y registro de datos para el control de las obras.

Basándose en los planos y levantamientos topográficos del proyecto, sus referencias y BMs, el contratista procederá al replanteo general de la obra en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno. El contratista será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y documentación instalada durante el proceso del levantamiento.

### **CONSIDERACIONES GENERALES**

Se marcarán los ejes para de esta manera facilitar el estacado del camino, se documentarán los BM en un lugar seguro y alejado de la vía, para controlar los niveles y cotas y se hará el estacado en toda la vía.

### **REQUERIMIENTOS PARA LOS TRABAJOS**

Los trabajos de topografía comprenden los siguientes aspectos:

(a) Puntos de control:

Los puntos de control horizontal y vertical que puedan ser afectados por las obras deben ser reubicados en áreas en que no sean disturbadas por las operaciones constructivas.

Se deberán establecer las coordenadas y elevaciones para los puntos reubicados antes que los puntos iniciales sean disturbados.

El ajuste de los trabajos topográficos será efectuado con relación a dos puntos de control geodésico contiguos, ubicados a no más de 10 km.

(b) Sección transversal

Las secciones transversales del terreno natural deberán ser referidas al eje de la carretera.

El espaciamiento entre secciones no deberá ser mayor de 20 m. en tramos en tangente y de 10 m. en tramos de curvas. En caso de quiebres en la topografía, se tomarán secciones adicionales en los puntos de quiebre o por lo menos cada 5 m.

Se tomarán puntos de la sección transversal con la suficiente extensión para que puedan entrar los taludes de corte y relleno hasta los límites que indique el supervisor. Las secciones, además, deben extenderse lo suficiente para poner en evidencia la presencia cercana de edificaciones, cultivos, línea férrea, canales, etc.; que podrían ser afectadas por las obras de la carretera, así como por el desagüe de las alcantarillas.

Todas las dimensiones de la sección transversal serán reducidas al horizonte desde el eje de la vía.

(c) Estacas de talud y referencias

Se deberán establecer estacas de talud de corte y relleno en los bordes de cada sección transversal. Las estacas de talud establecen en el campo el punto de intersección de los taludes de la sección transversal del diseño de la carretera con la traza del terreno natural. Las estacas de talud deben ser ubicadas fuera de los límites de la limpieza del terreno y, en dichas estacas, se inscribirán las referencias de cada



punto e información del talud a construir conjuntamente con los datos de medición.

#### **MEDICIÓN**

La medición se realizará por kilómetro de replanteo.

#### **PAGO**

El 100% del monto global de la partida se pagará en forma prorrateada y uniforme en los meses que dura la ejecución del proyecto.

La longitud medida será pagada al precio unitario por kilómetro

Partida de pago	Unidad
NIVELACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO	Km

### **3.6.2. Movimiento de tierras**

#### **02.00. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

##### **02.01. EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO:**

##### **02.02. EXCAVACION EN ROCA SUELTO:**

##### **02.03. EXCAVACION EN ROCA FIJA:**

##### **DESCRIPCION:**

Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que ordene el Supervisor.

Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal y de otros materiales blandos, orgánicos y objetables, en las áreas donde se hayan de realizar las excavaciones de la explanación y terraplenes.

**EXCAVACIÓN PARA LA EXPLANACIÓN:** El trabajo comprende el conjunto de actividades de excavación y nivelación de las zonas comprendidas dentro del prisma donde ha de fundarse la carretera,

incluyendo taludes y cunetas; así como la escarificación, conformación y compactación de la subrasante en corte.

Incluye, además, las excavaciones necesarias para el ensanche o modificación del alineamiento horizontal o vertical de plataformas existentes.

## **CLASIFICACIÓN**

### **EXCAVACIÓN CLASIFICADA**

**EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN:** Comprende la excavación de materiales sueltos que en su naturaleza no tenga elementos de rocas de grandes dimensiones y los trabajos se pueda realizar por medio de un Tractor sobre Orugas.

Como alternativa de clasificación podrá recurrirse a mediciones de velocidad de propagación del sonido, practicadas sobre el material en las condiciones naturales en que se encuentre. Se considerará material común aquel en que dicha velocidad sea menor a 2 000 m/s, y roca cuando sea igual o superior a este valor.

En las excavaciones sin clasificar y clasificadas, se debe tener presente las mediciones previas de los niveles de la napa freática o tener registros específicos, para evitar su contaminación y otros aspectos colaterales.

## **MATERIALES**

Los materiales provenientes de excavación para la explanación se utilizarán, si reúnen las calidades exigidas, en la construcción de las obras de acuerdo con los usos fijados en los documentos del proyecto o determinados por el Supervisor. El Residente no podrá desechar materiales ni retirarlos para fines distintos a los del contrato, sin la autorización previa del Supervisor.

Los materiales provenientes de la excavación que presenten buenas características para uso en la construcción de la vía, serán reservados para colocarlos posteriormente.

Los materiales de excavación que no sean utilizables deberán ser colocados, donde lo indique el proyecto o de acuerdo con las instrucciones del Supervisor, en zonas aprobadas por éste.

Los materiales recolectados deberán ser humedecidos adecuadamente, cubiertos con una lona y protegidos contra los efectos atmosféricos, para evitar que por efecto del material articulado causen enfermedades respiratorias, alérgicas y oculares al personal de obra, así como a las poblaciones aledañas.

El depósito temporal de los materiales no deberá interrumpir vías o zonas de acceso de importancia local.

### **EQUIPO**

El Residente propondrá, para consideración del Supervisor, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

### **REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN**

**EXCAVACIÓN:** Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación, por parte del Supervisor, de los trabajos de topografía, desbroce, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales, cercas de alambre y de instalaciones de servicios que interfieran con los trabajos a ejecutar.

Las obras de excavación deberán avanzar en forma coordinada con las de drenaje del proyecto, tales como alcantarillas, desagües, alivios de cunetas y construcción de filtros. Además, se debe garantizar el correcto funcionamiento del drenaje y controlar fenómenos de erosión e inestabilidad.

La secuencia de todas las operaciones de excavación debe ser tal, que asegure la utilización de todos los materiales aptos y necesarios para la

construcción de las obras señaladas en los planos del proyecto o indicadas por el Supervisor.

La excavación de la explanación se debe ejecutar de acuerdo con las secciones transversales del proyecto o las modificadas por el Supervisor. Toda sobre-excavación que haga el Residente, por error o por conveniencia propia para la operación de sus equipos, correrá por su cuenta y el Supervisor podrá suspenderla, si lo estima necesario, por razones técnicas o económicas.

**LIMPIEZA FINAL:** Al terminar los trabajos de excavación, el Residente deberá limpiar y conformar las zonas laterales de la vía, las de préstamo y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con las indicaciones del Supervisor.

### **REFERENCIAS TOPOGRÁFICAS**

Durante la ejecución de la excavación para explanaciones complementarias y préstamos, el Residente deberá mantener, sin alteración, las referencias topográficas y marcas especiales para limitar las áreas de trabajo.

### **ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS**

- El trabajo de excavación se dará por terminado y aceptado cuando el alineamiento, el perfil, la sección y la compactación de la subrasante estén de acuerdo con los planos del proyecto, estas especificaciones y las instrucciones del Supervisor.
- La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la excavación, no será menor que la distancia señalada en los planos o modificada por el Supervisor.
- La cota de cualquier punto de la subrasante conformada y terminada no deberá variar en más de diez milímetros (10mm) con respecto a la cota proyectada.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el Residente, a su costo, a plena satisfacción del Supervisor.

La evaluación de los trabajos de excavación en explanaciones se efectuará según lo indicado en las siguientes condiciones:

Inspección Visual que será un aspecto para la aceptación de los trabajos ejecutados de acuerdo a la buena práctica del arte, experiencia del Supervisor y estándares de la industria.

Conformidad con las mediciones y ensayos de control: las mediciones y ensayos que se ejecuten para todos los trabajos, cuyos resultados deberá cumplir y estar dentro de las tolerancias y límites establecidos en las especificaciones de cada partida, Cuando no se establezcan o no se puedan identificar tolerancias en las especificaciones o en el contrato, los trabajos podrán ser aceptados utilizando tolerancias indicadas por el Supervisor.

**MEDICIÓN:**

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), aproximado al metro cúbico completo, de material excavado en su posición original. Todas las excavaciones para explanaciones, serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de corte de las secciones transversales del proyecto, original o modificado, verificadas por el Supervisor antes y después de ejecutarse el trabajo de excavación.

**PAGO:**

El trabajo de excavación se pagará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto o las instrucciones del Supervisor, para la respectiva clase de excavación ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste.

Partida de pago	Unidad
CORTE DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO	m3
CORTE EN ROCA SUELTA	m3

## 02.04. CONFORMACION DE TERRAPLENES CON EXCEDENTE DE CORTE

### DESCRIPCIÓN

**Generalidades** Este trabajo consiste en escarificar, nivelar y compactar el terreno de fundación, así como de conformar y compactar las capas del relleno (base, cuerpo y corona) hasta su total culminación, con materiales apropiados provenientes de las excavaciones del prisma vial o prestamos laterales o de cantera, realizados luego de la ejecución de las obras de desbroce, limpieza, demolición, drenaje y subdrenaje; de acuerdo con la presente especificación, el Proyecto y aprobación del Supervisor. En los terraplenes se distinguirán tres partes o zonas constitutivas:

- Base, parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno, la que ha sido variada por el retiro de material inadecuado.
- Cuerpo, parte del terraplén comprendida entre la base y la corona.
- Corona, parte superior del terraplén comprendida entre el nivel superior del cuerpo y el nivel de subrasante, construida con un espesor de 30 cm, salvo que los planos del Proyecto o las especificaciones especiales indiquen un espesor diferente.

En el caso en el que el terreno de fundación se considere adecuado, la parte del terraplén denominado base no se tendrá en cuenta.

### MATERIALES

**Requisitos de los materiales** Los materiales que se empleen en la construcción de terraplenes deberán provenir de las excavaciones de la explanación, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas (canteras); deberán estar libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales, de acuerdo a las exigencias del proyecto y autorizado por el Supervisor. Si por algún motivo sólo existen

en la zona, materiales expansivos, se deberá proceder a estabilizarlos antes de colocarlos en la obra. Las estabilizaciones serán definidas previamente en el Expediente Técnico.

### **EMPLEO**

Los documentos del Proyecto o las especificaciones especiales indicarán el tipo de suelo por utilizar en cada capa. En casos que el cuerpo y base del te para su construcción las especificaciones..

### **EQUIPO**

El equipo empleado para la construcción de terraplenes deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación. Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

## **REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN**

### **GENERALIDADES**

Los trabajos de construcción de terraplenes se deberán efectuar según los procedimientos descritos en ésta Sección. El procedimiento para determinar los espesores de compactación deberá incluir pruebas aleatorias longitudinales, transversales y con profundidad, verificando que se cumplan con los requisitos de compactación en toda la profundidad propuesta. El espesor propuesto deberá ser el máximo que se utilice en obra, el cual en ningún caso debe exceder de 30 cm. Si los trabajos de construcción o ampliación de terraplenes afectaran el tránsito normal en la vía o en sus intersecciones y cruces con otras vías, el Contratista será responsable de tomar las medidas para mantenerlo adecuadamente, según se especifica en la Sección 103. La secuencia de construcción de los terraplenes deberá ajustarse a las condiciones estacionales y climáticas que imperen en la región del Proyecto. Cuando se haya programado la construcción de las obras previamente

requeridas a la elevación del cuerpo del terraplén, no deberá iniciarse la construcción de éste, antes de que las alcantarillas y muros de contención se terminen en un tramo no menor de 500 m adelante del frente del trabajo, en cuyo caso deberán concluirse también, en forma previa, los rellenos de protección que tales obras necesiten. Cuando se hace el vaciado de los materiales por lo general se produce polvo, para lo cual se debe contar con equipos apropiados de protección al personal; asimismo deben tomarse las medidas de seguridad correspondiente para evitar la presencia de personas ajenas a la obra, y prevenir accidentes u otros contratiempos.

### **BASE Y CUERPO DEL TERRAPLÉN**

El Supervisor sólo autorizará la colocación de materiales de terraplén cuando el terreno base esté adecuadamente preparado y consolidado, según se indica en la Subsección anterior. El material del terraplén se colocará en capas de espesor uniforme, el cual será lo suficientemente reducido para que, con los equipos disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido. Los materiales de cada capa serán de características uniformes. No se extenderá ninguna capa, mientras no se haya comprobado que la subyacente cumple las condiciones de compactación exigidas.

### **MEDICIÓN**

La unidad de medida para los volúmenes de terraplenes será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), aproximado al metro cúbico completo, de material compactado, aprobada por el Supervisor, en su posición final. Todos los terraplenes serán medidos por los volúmenes determinados según la Subsección 07.02(a) (1), verificadas por el Supervisor antes y después de ser ejecutados los trabajos de terraplenes. Dichas áreas están limitadas por las siguientes líneas de pago:

- Las líneas del terreno (terreno natural, con capa vegetal removida, afirmado existente, cunetas y taludes existentes).



- Las líneas del Proyecto (nivel de subrasante, cunetas y taludes proyectados). No habrá medida ni pago para los terraplenes efectuados por el Contratista, que por error o conveniencia, se hayan ejecutado fuera de las líneas del Proyecto o de las establecidas por el Supervisor.

### **PAGO**

El trabajo de terraplenes se pagará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Supervisor y según lo dispuesto en la Subsección 07.05.

El precio unitario deberá cubrir los costos de escarificación, nivelación, conformación, compactación y demás trabajos preparatorios de las áreas en donde se haya de construir un terraplén nuevo; deberá cubrir, además, la colocación, conformación, humedecimiento o secamiento y compactación de los materiales utilizados en la construcción de terraplenes; y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de los terraplenes, de acuerdo con esta especificación, los planos y las instrucciones del Supervisor.

La excavación de los materiales inadecuados requeridos para la construcción de terraplenes se paga de acuerdo a lo indicado en la Sección 202. La obtención de los materiales para construcción de terraplenes provenientes de préstamos laterales o de cantera se pagarán en esta partida, en lo que respecta a su extracción, procesamiento y de corresponder, derechos de cantera.

<b>Partida de pago</b>	<b>Unidad</b>
CONFORMACION DE TERRAPLENES CON EXCEDENTE DE CORTE	m3

### **02.05. COMPACTACIÓN Y PERFILADO DE SUBRASANTE**

#### **DESCRIPCIÓN**

Se define como el trabajo que se realizará en el área que soportará directa o indirectamente a la estructura del pavimento. Su ancho será el que muestren los planos o lo indique la Supervisión.

- El origen de la zona a perfilar y compactar, será:
- Como resultado de corte de material suelto.
- Como resultado de corte en roca suelta.
- Como resultado de corte en roca fija.

El Contratista suministrará y usará las plantillas que controlan las dimensiones de este trabajo. En el caso de que el área a perfilar y compactar soporte directamente al pavimento, las tolerancias de la subrasante, deberán ajustarse a la cota del perfil con una diferencia de un (1) centímetro en más o menos.

### **REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN**

Treinta (30) centímetros por debajo de la cota de subrasante todo material suelto será compactado a 95% de la máxima densidad seca. Esto se complementa con el perfilado y compactado de la corona del terraplén en caso de acabados mixtos.

Si la naturaleza del suelo de la subrasante, en corte de material suelto, no permita obtener la estabilidad mínima previstas en el Proyecto y previa verificación de la Supervisión, los materiales inadecuados serán removidos y sustituidos por material que reúna las condiciones aceptables. Las profundidades a mejorar serán verificadas, aprobadas y ordenadas por la Supervisión.

Cuando la subrasante sea en corte en roca fija o roca suelta, esta tendrá una sobre excavación de 15 cm como mínimo por debajo de la cota de la subrasante del proyecto, para contar con una capa compactada al 95% de la máxima densidad seca. El corte y relleno de esta sobre excavación será por cuenta del Contratista como método constructivo.

### **MEDICIÓN**

La preparación, acondicionamiento, reposición, perfilado y compactado en la zona de corte, será medida en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), calculado

por el método de los anchos medios, el cual se obtendrá a partir de los anchos indicados en las secciones transversales y de la distancia longitudinal entre ellas. De ser el caso al metrado de los sobreanchos, éstos se realizarán utilizando el radio interno de la curva.

### **PAGO**

La superficie del perfilado y compactado de la subrasante en zona de corte, medidas en la forma descrita anteriormente y aprobadas por el Supervisor, será pagada conforme lo indicado en la partida 212 "Perfilado y compactación de Subrasante en zona de Corte", dicho precio constituirá la compensación total del uso de equipo, mano de obra, beneficios sociales, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida a entera satisfacción del supervisor.

No procede el pago doble de esta partida para el perfilado y compactado de superficies superpuestas, así como tampoco se pagará el perfilado y compactado de subrasante en zonas de rellenos, pues este trabajo está incluido dentro de las partidas.

<b>Partida de Pago</b>	<b>Unidad de Pago</b>
Compactación y perfilado de subrasante	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )

### **3.6.3. Base Granular**

#### **03.00. BASE GRANULAR**

#### **03.01. BASE GRANULAR E=0.17 M**

#### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en la construcción de una o más capas de materiales granulares, que pueden ser obtenidos en forma natural o procesados, con inclusión o no de algún tipo de estabilizador o ligante, debidamente aprobados, que se colocan sobre una subbase, afirmado o subrasante. Incluye el suministro, transporte, colocación y compactación de material de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del Proyecto y aprobados por el Supervisor, y teniendo en cuenta lo establecido en el

Plan de Manejo Ambiental. Incluye así mismo el aprovisionamiento de los estabilizadores.

## MATERIALES

Los materiales para la construcción de la base granular deberán satisfacer los requisitos indicados en la Subsección 400.02. Además, deberán ajustarse a las siguientes especificaciones de calidad:

### a. Granulometría:

La composición final de los materiales presentará una granulometría continua, bien graduada y según los requerimientos de una de las franjas granulométricas que se indican en la Tabla 403-01 Para las zonas con altitud iguales o mayores a 3.000 msnm. Se deberá seleccionar la gradación "A".

**Cuadro N°53: Requerimientos para base granular**

Tamiz	Porcentaje que pasa en peso			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm. (2")	100	100		
25 mm. (1")		75-95	100	100
9,5 mm. (3/8")	30-65	40-75	50-85	60-100
4,75 mm. (N.º 4)	25-55	30-60	35-65	50-85
2,0 mm. (N.º 10)	15-40	20-45	25-50	40-70
425 µm. (N.º 40)	8-20	15-30	15-30	25-45
75 µm. (N.º 200)	2-8	5-15	5-15	8-15

**Fuente:** Tabla 403-01 del Especificaciones técnicas de MTC-2013

**CUADRO N°54: Porcentaje mínimo de CBR**

Valor Relativo de Soporte, CBR	Tráfico en ejes equivalentes ( $<10^6$ )	Mín. 80%
	Tráfico en ejes equivalentes ( $\geq 10^6$ )	Mín. 100%

**Fuente:** Tabla 403-02. Manual de Carreteras "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción" 370 (EG – 2013) Revisada y Corregida a junio 2013.

La franja por utilizar será la establecida en los documentos del Proyecto y aprobada por el Supervisor.

### b. Agregado Grueso

Se denominará así a los materiales retenidos en la malla N° 4, que podrán provenir de fuentes naturales, procesados o combinación de ambos. Deberán cumplir las características, indicadas en la Tabla 403-03.

**Cuadro N°54: Requerimientos Agregado Grueso**

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimientos Altitud	
				< 3.000 msnm	≥ 3.000 msnm
Partículas con una cara fracturada	MTC E 210	D 5821		80% mín.	80% mín.
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E 210	D 5821		40% mín.	50% mín.
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C 131	T 96	40% máx.	40% máx.
Partículas chatas y alargadas (1)		D 4791		15% máx.	15% máx.
Sales solubles totales	MTC E 219	D 1888		0,5% máx.	0,5% máx.
Durabilidad al sulfato de magnesio	MTC E 209	C 88	T 104		18% máx.

**Fuente:** Tabla 403-03 del Especificaciones técnicas de MTC-2013

### c. Agregado Fino

Se denominará así a los materiales que pasan la malla N° 4, que podrán provenir de fuentes naturales, procesados o combinación de ambos.

Deberán cumplir las características, indicadas en la Tabla 403-04.

**Cuadro N°55: Requerimientos Agregado Fino**

Ensayo	Norma	Requerimientos Altitud	
		<3.000 msnm	≥3.000 msnm
Índice plástico	MTC E 111	4% máx.	2% mín.
Equivalente de arena	MTC E 114	35% mín.	45% mín.
Sales solubles	MTC E 219	0,5% máx.	0,5% máx.
Durabilidad al sulfato de magnesio	MTC E 209	-----	15%

**Fuente:** Tabla 403-04 del Especificaciones técnicas de MTC-2013

## REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

### EXPLOTACIÓN Y ELABORACIÓN DE MATERIALES

Se aplica lo indicado en la Subsección 400.04. Para las Vías de Primera Clase los materiales de base serán elaborados en planta, utilizando para ello dosificadoras. Para este tipo de vías no se permitirá la

combinación en patio ni en vía mediante cargadores u otros equipos similares. La mezcla de agregados deberá salir de la planta con la humedad requerida de compactación, teniendo en cuenta las pérdidas que puede sufrir en el transporte y colocación. Definida la Fórmula de Trabajo, la granulometría deberá estar dentro del rango dado por el huso granulométrico adoptado.

### **PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE**

El Supervisor sólo autorizará la colocación de material de base granular cuando la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la densidad especificada, esté acorde a los planos del Proyecto y aprobada por el Supervisor. Además deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües, filtros y otras obras necesarias

### **CALIDAD DEL TRABAJO TERMINADO**

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje del Proyecto y el borde de la capa no podrá ser inferior a la señalada en los planos o la definida por el Supervisor quien, además, deberá verificar que la cota de cualquier punto de la base conformada y compactada, no varíe en más de 10 mm. de la proyectada.

Así mismo, deberá efectuar las siguientes comprobaciones:

#### **a. Compactación**

Las determinaciones de la densidad se efectuarán cuando menos una vez por cada 250 m<sup>2</sup> y los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de 6 medidas de densidad, exigiéndose que los valores individuales ( $D_i$ ) sean iguales o mayores al 100% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado ( $D_e$ ).

$$D_i > D_e$$

La humedad de trabajo no debe variar en  $\pm 1,5$  % respecto del Óptimo Contenido de Humedad obtenido con el ensayo Próctor Modificado. En caso de no cumplirse estos requisitos se rechazará

el tramo. Siempre que sea necesario, se efectuarán las correcciones por presencia de partículas gruesas, previamente al cálculo de los porcentajes de compactación.

**b. Espesor**

Sobre la base de los tramos escogidos para el control de la compactación, se determinará el espesor medio de la capa compactada ( $e_m$ ), el cual no podrá ser inferior al de diseño ( $e_d$ ).

$$e_m > e_d$$

Además el valor obtenido en cada determinación individual ( $e_i$ ) deberá ser, como mínimo, igual al 95% del espesor de diseño, en caso contrario se rechazará el tramo controlado.

$$e_i > 0,95 e_d$$

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias mencionadas, así como las áreas en donde se presenten agrietamientos o segregaciones, deberán ser corregidas por el Contratista, a su cuenta, costo y riesgo, y aprobadas por el Supervisor.

**c. Uniformidad de la Superficie**

La uniformidad de la superficie de la obra ejecutada será comprobada, por cualquier metodología que permita determinar tanto en forma paralela como transversal, al eje de la vía, que no existan variaciones superiores a 10 mm. Cualquier diferencia que exceda esta tolerancia, así como cualquier otra falla o deficiencia que presentase el trabajo realizado, deberá ser corregida por el Contratista a su cuenta, costo y riesgo de acuerdo a las instrucciones y aprobación del Supervisor.

**PAGO**

Partida de Pago	Unidad de Pago
BASE GRANULAR DE 0.17m	(m3)

### **03.02. IMPRIMACIÓN BITUMINOSA**

#### **DESCRIPCIÓN**

Bajo este ítem, el Contratista debe suministrar y aplicar material bituminoso a una base granular, preparada con anterioridad, de acuerdo con las Especificaciones y de conformidad con los planos o como indique el Supervisor. Consiste en la incorporación de asfalto a la superficie de una base, a fin de prepararla para recibir una capa de pavimento asfáltico.

#### **MATERIALES**

El material asfáltico a aplicar en éste trabajo será el siguiente:

- Asfalto Cut-back, grado MC-30, que cumpla con los requisitos de la norma ASTM D-2027 (AASHTO M-82) (tipo curado medio).

El material debe ser aplicado tal como sale de planta, sin agregar ningún solvente o material que altere sus características.

#### **EQUIPO**

El equipo para la colocación de la capa de imprimación debe incluir una barredora giratoria sopladora u otro tipo de barredora mecánica o un ventilador de aire mecánico (aire a presión), una unidad calentadora para el material asfáltico y un distribuidor asfáltico a presión.

El equipo señalado será el mínimo requerido para este tipo de trabajo; el Contratista deberá proveer maquinaria adicional, si en opinión del Supervisor, la misma resulta necesaria para la culminación exitosa del trabajo de acuerdo a la presente especificación.

Todo el equipo necesario para realizar apropiadamente este trabajo deberá encontrarse en la zona del trabajo en condiciones óptimas y contar con la aprobación del Supervisor, antes del inicio de los trabajos. La barredora giratoria debe estar conformada de manera, que permita que las revoluciones de la escobilla sean reguladas con relación al progreso de la operación. También debe permitir el ajuste y mantenimiento de la escobilla con relación al barrido de la superficie y



tener elementos suficientemente rígidos como para limpiar la superficie sin cortarla.

Las escobillas mecánicas deben ser construidas de tal manera que ejecuten la operación de limpieza en forma aceptable, sin cortar, rayar o dañar de alguna manera la superficie.

El soplador mecánico con aire comprimido estará compuesto de una compresora de arrastre, de manera que permita imprimir aire a presión sobre la superficie, a través de una manguera dotada de un pitón. La eliminación del material suelto deberá realizarse del centro de la carretera hacia fuera.

El equipo calentador debe tener la capacidad adecuada para calentar el material asfáltico en forma eficiente, por medio de circulación de vapor de agua o aceite a través de serpentines en un tanque, o haciendo circular este material alrededor de un sistema de serpentines pre-calentados, o haciendo circular dicho material asfáltico a través de un sistema de serpentines o cañerías encerradas dentro de un recinto de calefacción. La unidad de calefacción debe ser construida de tal manera que evite el contacto directo entre las llaves del quemador y la superficie de los serpentines, cañerías o recinto de calefacción, a través de los cuales el material asfáltico circula y deberá ser operado de tal manera que no dañe el material asfáltico.

Los distribuidores asfálticos a presión están constituidos por un camión o semi-remolque sobre el que se monta un tanque de almacenamiento aislado, un sistema de distribución, un sistema de barras esparcidoras y un sistema de calentamiento. Los camiones o semi-remolques deben estar en buen estado, el distribuidor deberá estar equipado con neumáticos, diseñados de tal manera que no dejen huellas o dañen la superficie del camino (carga aplicada menor a 250 libras por centímetro de ancho de neumático).

El diseño, equipamiento, mantenimiento y operación del distribuidor deberá garantizar la aplicación en forma uniforme del material asfáltico

uniformemente calentado, en anchos variables de la superficie de hasta 4.50 m., en regímenes determinables y controlables en galones por metro cuadrado y a una presión uniforme que varía entre 25 a 75 libras por pulgada cuadrada (25 a 75 lb/pulg<sup>2</sup> – 1.8 a 5.4 kg/cm<sup>2</sup>) con una tolerancia de variación de cualquier proporción especificada mayor del 5%.

La totalidad del distribuidor debe ser de construcción tal, y operado de tal manera, que asegure la distribución del material asfáltico, con una precisión de 0.02 galones por metro cuadrado, dentro de un rango de cantidades de distribución desde 0.7 a 1.5 lt/m<sup>2</sup> (0.20 a 0.40 galones por metro cuadrado).

Los camiones o trailers deberán tener suficiente potencia, como para mantener la velocidad deseada durante la operación. El velocímetro, que registra la velocidad del camión debe ser una unidad completamente separada, e instalada en el camión con una escala graduada de tamaño grande y por unidades, de tal manera que la velocidad del camión pueda ser determinada dentro de los límites de aproximación de tres metros por minuto. Las escalas deben estar localizadas de tal manera, que sean leídas con facilidad por el operador del distribuidor en todo momento.

El tanque de almacenamiento, debe tener una capacidad que fluctúe entre 800 a 5500 galones.

Los conductos esparcidores deben ser contruidos de manera que se pueda variar su longitud en incrementos de 30 cm. o menos para longitudes de hasta 6 m; deben también permitir el ajuste vertical de las boquillas hasta la altura deseada sobre la superficie del camino, de conformidad con el bombeo de la misma; deben permitir movimiento lateral del conducto esparcidor durante la operación. La altura de la barra esparcidora sobre la superficie a pavimentar, dependerá de la separación entre boquillas y del número de superposiciones a adoptar.

El conducto esparcidor y la boquilla deben ser contruidos de tal manera, que se evite la obstrucción de las boquillas durante operaciones intermitentes; estarán provistos de un cierre inmediato que corte la distribución del asfalto cuando se interrumpa el trabajo, evitando así que gotee desde el conducto esparcidor.

El Contratista conjuntamente con el Supervisor realizará los ensayos necesarios para determinar la altura de la barra que garantice una buena distribución del asfalto. La altura de la barra estimada deberá ser mantenida durante toda la aplicación. La variación máxima aceptable será de media pulgada (1/2 pulgada).

El ángulo entre el plano del abanico de riego y el eje de la barra esparcidora debe ser tal que los chorros de las boquillas no interfieran uno con otro. El ángulo puede variar según el distribuidor, siendo el valor recomendable entre 15° a 30°.

El sistema de distribución consta de una motobomba cuya unidad matriz debe tener una capacidad no menor de 250 galones por minuto, estará equipada con un conducto de desvío hacia el tanque de suministro y deben ser capaces de distribuir un flujo uniforme y constante de material asfáltico a través de las boquillas con suficiente presión para asegurar una aplicación uniforme. La presión correcta de aplicación, será aquella que no atomice ni distorsione el abanico de riego.

Este sistema de distribución deberá contar con un sistema de válvulas que gobiernan el flujo del material, con un contador de revoluciones o un manómetro de registro de caudal (dispositivos de exactitud para medir el volumen de asfalto suministrado), un depósito calibrado y un termómetro que señale las temperaturas del material contenido del depósito.

El sistema de calentamiento del material asfáltico, instalado en le distribuidor, deberá asegurar un aumento de temperatura uniforme dentro de la masa total del material, bajo un control eficiente y positivo en todo momento.

Se deben proveer medios adecuados para medir la temperatura del material asfáltico, con el termómetro colocado a un lado del tanque de tal manera, que no entre en contacto con el tubo calentador.

Previamente a los trabajos de imprimación, el Contratista, conjuntamente con el Supervisor, procederán a calibrar el tanque del distribuidor de asfalto diluido, efectuándose mediciones por galón, confeccionando una varilla metálica con marcas inalterables para medir el volumen con una aproximación de medio galón. Si el equipo a emplear dispusiera de este elemento, el Supervisor procederá a verificarlo. Esta medición se efectuará una sola vez y será válida únicamente para cada equipo a emplearse.

## **REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN**

### **Tramo de Prueba y Dosificación**

La cantidad por m<sup>2</sup> de material bituminoso, debe estar comprendido entre 0,7 -1,5 lt/m<sup>2</sup> para una penetración dentro de la capa granular de apoyo de 5 mm por lo menos, verificándose esto cada 50m.

Antes del inicio del trabajo, el Supervisor aprobará la tasa de aplicación del material de acuerdo a los resultados del tramo de prueba, en el que verificará la penetración mínima requerida. En caso no se consiga la penetración mínima, se procederá a evaluar el uso de otro material asfáltico, teniendo en cuenta para ello, la naturaleza de la base granular preparada y colocada, la granulometría de la misma, la cantidad de vacíos, absorción del agregado y las condiciones climáticas imperantes en el periodo de ejecución.

### **Requisitos de Climas**

La capa de imprimación debe ser aplicada solamente cuando la temperatura atmosférica a la sombra sea 10 °C en ascenso y cuando las condiciones climáticas, en opinión del Supervisor, sean favorables, es decir, no esté brumoso ni lluvioso.

La temperatura de la superficie del pavimento deberá ser superior a 15 °C. No se podrá colocar material asfáltico que no pueda curar durante las horas del día.

### **Preparación de la Superficie**

La superficie de la base que debe ser imprimada, debe estar en conformidad con los alineamientos, pendientes y secciones típicas mostradas en los planos y con los requisitos de las Especificaciones relativas al pavimento, aprobados por la Supervisión.

Antes de la aplicación de la capa de imprimación, todo material suelto o extraño debe ser retirado por medio de una barredora mecánica y/o un soplador mecánico, según sea necesario. Las concentraciones de material fino deben ser removidas ya sea por medio de una cuchilla niveladora o mediante una ligera escarificación, completando con una reconformación y compactación antes de la aplicación del material asfáltico. Cuando lo ordene el Supervisor, la superficie preparada debe ser ligeramente humedecida, por medio de rociado con agua, inmediatamente antes de la aplicación del material de imprimación.

### **Aplicación de la Capa de Imprimación**

El material asfáltico de imprimación debe ser aplicado sobre la base completamente limpia, mediante un distribuidor a presión que cumpla con los requisitos indicados anteriormente.

Dependiendo del mantenimiento de tránsito previsto, el ancho de aplicación podrá ser en toda la plataforma o solamente en la mitad, queda a criterio de la Supervisión la metodología por emplear.

El material debe ser aplicado uniformemente, a la temperatura y velocidad de régimen especificadas por el Supervisor. La temperatura de aplicación del riego será aquella para la cual la viscosidad del asfalto se encuentre entre 60 y 100 SSF; el rango de variación aproximada de la temperatura resulta ser:

MC - 30                      21°C – 62°C

Estos límites de temperatura deberán ser aplicables; a no ser que los límites sean proporcionados por el fabricante para el lote específico.

En todos los casos, se tomará la temperatura del asfalto antes y después de ser aplicado, para el control respectivo.

Una penetración mínima de 5mm en la base granular nueva es indicativo de una adecuada penetración, considerando las características del material existente en las canteras.

Para determinar la cantidad de asfalto diluido a distribuir (dosificación), en un lugar adecuado, aprobado por el Supervisor, se procederá a efectuar un riego experimental, para determinar la velocidad adecuada del vehículo y la presión correcta del sistema de la bomba de distribución y demás ajustes necesarios.

Al aplicar la capa de imprimación, el distribuidor debe ser conducido a lo largo de un filo marcado, para mantener una línea recta de aplicación, debiéndose colocar papel al comienzo y al final de cada tramo de imprimación construida, de manera de evitar juntas transversales negras y antiestéticas.

Cualquier área que no reciba el tratamiento, debe ser inmediatamente imprimada, usando una manguera de esparcidor conectada al distribuidor. Debe tenerse cuidado de utilizar la cantidad correcta de material asfáltico a lo largo de la junta longitudinal resultante. Inmediatamente después de la aplicación de la capa de imprimación, ésta debe ser protegida por avisos y barricadas que impidan el tránsito durante el período de curado (48 horas aproximadamente). Después que se haya aplicado el asfalto deberán transcurrir un mínimo de 4 horas, antes que se aplique la arena de recubrimiento, cuando esta se necesite para absorber posibles excesos en el riego asfáltico.

### **Protección de las Estructuras Adyacentes**

Las superficies de todas las estructuras y árboles adyacentes al área sujeta a tratamiento, deben ser protegidas de tal manera que se eviten salpicaduras o manchas. En caso de que esas salpicaduras o manchas

ocurran, el Contratista deberá, por cuenta propia, retirar el material y reparar todo daño ocasionado.

### **Apertura al Tráfico y Mantenimiento**

El área imprimada debe airearse sin ser arenada, por un término de 24 horas, a menos que lo ordene de otra manera el Supervisor. Si el clima es frío, o el material de imprimación no ha penetrado completamente en la superficie de la base, podrá ser necesario un período más largo de tiempo. La aplicación de material de secado (arena) deberá emplearse en caso de que el tránsito tuviese que ser desviado sobre la capa imprimada, antes de que el material hubiese penetrado suficientemente, para evitar que se adhiera a los neumáticos, para disminuir el posible daño debido a lluvia antes de la aplicación completa o para retirar el exceso de material asfáltico en la superficie. La arena a ser empleada deberá ser de preferencia de granulometría gruesa y exenta de finos, dicho material deberá ser esparcido de manera que ninguna rueda ni oruga puedan circular sobre material asfáltico húmedo que se encuentre al descubierto. Toda arena sobre la base deberá ser barrida antes de que se apliquen riegos adicionales sobre la superficie imprimada. Deberá evitarse que la superficie imprimada quede expuesta por más de 07 días de aplicado el riego de imprimación, siendo conveniente la colocación de la capa asfáltica base tan pronto como sea posible.

El Contratista deberá conservar la superficie imprimada hasta que la capa superficial sea colocada. La labor de conservación debe incluir, el extender cualquier cantidad adicional de arena u otro material aprobado, parchar todas las roturas de la superficie imprimada con material asfáltico adicional.

Cualquier área de superficie imprimada que resulte dañada por el tráfico de vehículos, o por otra causa, deberá ser reparada antes de que la capa superficial sea colocada, a costo del Contratista.

## **Aceptación de los Trabajos**

### **a) Controles**

Se aplica todo lo que sea pertinente de la Subsección 400.07(a)

### **(b) Calidad del material asfáltico**

A la llegada de cada camión termo tanque con el asfalto diluido para el riego, el Contratista deberá entregar al Supervisor un certificado de calidad del producto, así como la garantía del fabricante de que éste cumple con las condiciones especificadas en las Subsección 400.02(d) de la Sección 400 de las presentes especificaciones, para asfalto diluido MC-30.

El Supervisor se abstendrá de aceptar el empleo de suministros de material bituminoso que no se encuentren respaldados por la certificación de calidad del fabricante, el Supervisor comprobará mediante muestras representativas (mínimo una muestra por cada 9000 galones o antes si el volumen de entrega es menor), el grado de viscosidad cinemática del producto, guardando una muestra para ensayos ulteriores de contraste, cuando el Contratista o el fabricante manifiesten inconformidad con los resultados iniciales.

En relación con los resultados de las pruebas, no se admitirá ninguna tolerancia sobre los límites establecidos en la Tabla N° 400-5.

### **(c) Dosificación**

El Supervisor se abstendrá de aceptar áreas imprimadas donde la dosificación varíe de la aprobada por él en más de diez por ciento (10%).

## **MEDICIÓN**

El método de medición se hará en dos formas y por separado:

- La Superficie imprimada y aprobada por el Supervisor en metros cuadrados ( $m^2$ ), teniendo en cuenta los anchos indicados en los planos y la longitud realmente regada.
- Los litros (lt) de asfalto líquido MC-30 empleados en la imprimación, se obtendrán por la diferencia de volúmenes inicial y final, medidos antes y después de efectuar la aplicación del riego, utilizando una varilla



graduada, se tomarán medidas de las alturas del líquido en el tanque espaciador. Como alternativa, si el Contratista lo desea y tiene elementos para hacerlo, puede pesar el equipo antes y después, empleando para ello básculas de capacidad suficiente. En todos los casos se tomará la temperatura del asfalto antes y después de ser aplicado.

### **PAGO**

De acuerdo a lo indicado anteriormente, se pagará con la partida imprimación los metros cuadrados de superficie imprimada y aceptada por el Supervisor. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, humedecimiento de la base, aplicación de material de secado (arenado), mano de obra, beneficios sociales, herramientas, equipos, transporte del asfalto líquido, del material de secado (arena), del agua eventualmente e imprevistos necesarios para completar el trabajo a entera satisfacción del Supervisor.

Los litros (lt) de asfalto líquido empleado en la imprimación, se pagarán en la Partida “422.A Asfalto Diluido MC-30” correspondiente, al precio contractual establecido.

<b>PARTIDA DE PAGO</b>	<b>UNIDAD DE PAGO</b>
A Imprimación bituminosa	Metro Cuadrado(m <sup>2</sup> )

### **3.6.3.3. Pavimentos**

#### **04.00. PAVIMENTO**

#### **04.01. PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN FRIO**

#### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en la fabricación de mezclas asfálticas en frío y su colocación en una o más capas sobre una superficie debidamente preparada e imprimada, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto.

Teniendo en consideración que esta tecnología es cada vez menos utilizada por razones técnicas y ambientales, se recomienda que su aplicación se limite solo a aquellos casos estrictamente indispensables, por razones de ubicación de las obras u otros factores como bajo volumen de tránsito.

### **MEZCLA DENSA EN FRÍO**

Para los efectos del presente Sección, las capas de mezcla densa en frío se denominarán rodadura, intermedia y base, según la posición descendente que ocupen dentro de la estructura del pavimento.

Los documentos del proyecto establecerán los tipos y calidades de las capas asfálticas que componen la estructura. Si esta tiene solamente una capa asfáltica, ella será de rodadura; si tiene 2 capas asfálticas, serán rodadura e intermedia; y si tiene 3 o más capas asfálticas, la o las subyacentes a la intermedia recibirán el nombre de base.

### **MATERIALES**

#### **Agregados pétreos y polvo mineral**

Los agregados pétreos y el filler mineral para la elaboración de la mezcla densa en frío, deberán cumplir los requisitos establecidos para ellos en la Subsección 415.02(a).

Los agregados pétreos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración fisicoquímica apreciable bajo las condiciones más desfavorables que se puedan dar en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del pavimento, o contaminar corrientes de agua.

El Contratista, como responsable de los materiales que suministre para la ejecución de los trabajos, deberá realizar todos los ensayos necesarios para establecer la calidad e inalterabilidad de los agregados por utilizar, independiente y complementariamente los que se exigen en estas especificaciones.

El equivalente de arena que se exige en la Tabla 424-01 será el del agregado finalmente obtenido, mediante la combinación de las distintas fracciones, según las proporciones determinadas en la fórmula de trabajo. En caso que no se cumpla el valor mínimo señalado en la Tabla 424-01, el agregado se aceptará si su equivalente de arena es superior a 40% y, simultáneamente, el índice de azul de metileno, es inferior a 10.

El agregado fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o de grava natural, o parcialmente de fuentes naturales de arena. La proporción en masa de arena natural no podrá exceder del 15% de la masa total del agregado combinado, cuando sean vías de alto tránsito, ni exceder del 25% para tránsitos de menor intensidad. En todo caso, la proporción en masa de agregado fino no triturado no podrá exceder la del agregado fino triturado.

El filler mineral podrá proceder de la trituración de los agregados o aportarse como producto comercial o especialmente preparado para este fin. La proporción de filler mineral de aporte se fijará en las especificaciones del Proyecto.

La mezcla de agregados grueso y fino y filler mineral, se deberá ajustar a alguna de las gradaciones indicadas en la Tabla 424-02. Las determinaciones se efectuarán de acuerdo con la norma de ensayo MTC E 204.

**CUADRO N° 56: Requisitos de los agregados pétreos para pavimento asfáltico en frío**

		Ensayo	Requerimiento		
			Bajo Transito		
			Agregado Grueso	Agregado Fino	Gradación combinada
Desgaste de los Angeles		MTC E 207	25% max. (rodadura) 35max (Intermedia)		
Desgaste Micro-Deval		ASTM D 7428			
10% de finos (KN)	Seco				
	Relación Húmedo/Seco				
Perdidas en ensayos de solidez	Sulfato de Sodio	MTC E 209	12% máx.	12% máx.	
	Sulfato de magnesio		18% máx.	18% máx.	
Partículas fracturadas mecánicamente (agregado grueso) % mínimo 1 cara/2 caras		MTC E 210	75/- (Rodadura) 60/- (intermedia)		
Angularidad (Agregado fino)		ASTM D 1252			
Coeficiente de pulimento acelerado		UNE 146130			
Partículas planas y alargadas		MTC E 221	10% máx		
I.P		MTC E 111			N.P.
Equivalente de arena		MTC E 114			50% mín
Contenido de impurezas (Agregado grueso)		UNE 14613	0,5% máx.		
Adhesividad Resistencia conservada inm-comp					75% mín

**FUENTE:** Manual de Especificaciones técnicas MTC

**Cuadro N 57:** Gradaciones para mezclas densas en frío

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA		
Normal	Alterno	MDF-1	MDF-2	MDF-3
7,5mm	1 1/2"	100		
25,0 mm	1"	80-95	100	
19,0 mm	3/4"		80-95	100
12,5 mm	1/2"	62-77		
9,5 mm	3/8"		60-75	
4,75 mm	N.º 4	45-60	47-62	50-65
2,36 mm	N.º 8	35-50	35-50	35-50
300 µm	N.º 50	13-23	13-23	13-23
75 µm	N.º 200	3-8	3-8	3-8

**FUENTE:** Manual de Especificaciones técnicas MTC

La franja por utilizar dependerá del tipo y del espesor que vaya a tener la capa compactada y se definirá en los documentos del Proyecto, siguiendo los criterios de la Tabla 424-03.

**Cuadro N°58: Tipos de mezcla en función del tipo y espesor compacto de la capa**

Tipo de capa	Espesor compacto (mm)	Tipo de Mezcla
Rodadura	50-75	MDF-2
	40-50	MDF-3
Intermedia	≥50	MDF-2
Base	≥75	MDF-1
Bacheo	50-75	MDF-2
	≥75	MDF-1

**FUENTE:** Manual de Especificaciones técnicas MTC-Tabla 424-03.

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que

produzca el Contratista deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme, sensiblemente paralela a los límites de la franja por utilizar, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior del tamiz adyacente y viceversa.

### **Preparación de la superficie existente**

La mezcla densa en frío no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en el Proyecto las que deberán ser aprobadas por el Supervisor. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias admitidas en la especificación respectiva, deberán ser corregidas de acuerdo con lo establecido en ella.

Si la extensión de la mezcla requiere riegos previos de imprimación o de liga, se realizarán conforme lo establecen las Secciones correspondientes de estas especificaciones.

Antes de aplicar la mezcla, se verificará que se haya producido el curado del riego previo, no debiendo quedar restos de fluidificante en la superficie. Si hubiera transcurrido mucho tiempo desde la aplicación del riego, se comprobará que su capacidad de liga con la mezcla no se haya mermado en forma perjudicial; si ello ha sucedido, el Contratista deberá efectuar un riego adicional de liga, en la cuantía que fije el Supervisor. Si la pérdida de efectividad del riego anterior es imputable al Contratista, el nuevo riego deberá realizarlo a su costo.

### **Suministro de los agregados**

Cuando la mezcla se elabore en instalaciones fijas, los agregados se suministrarán fraccionados. El número de fracciones deberá ser tal que sea posible, con la instalación que se utilice, cumplir las tolerancias aceptadas en la granulometría de la mezcla. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Cada fracción del agregado se acopiará separada de las demás para evitar contaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los 15 cm inferiores de ellos. Los acopios se colocarán por capas de espesor no superior a 1,5 m, y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro, los agregados se acopiarán por separado, hasta confirmar su aceptación. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un agregado.

La carga de las tolvas se realizará de forma que estas contengan entre 50% y 100% de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. La alimentación del agregado fino se realizará en 2 tolvas, aunque este sea de un tipo único.

### **Fabricación de la mezcla asfáltica**

Las aberturas de salida de las tolvas se regularán de forma que la mezcla de todos los agregados se ajuste a la fórmula de obra de alimentación en frío.

Los agregados preparados como se ha indicado anteriormente, se pesarán o medirán exactamente; y se transportarán al mezclador en las proporciones determinadas en la fórmula de trabajo.

Si la instalación de fabricación de la mezcla es de tipo continuo, una vez que los agregados se encuentren en el mezclador, se introducirá el agua de preenvuelta necesaria de acuerdo con la humedad de aquellos y, más adelante, la cantidad de emulsión requerida, a la temperatura apropiada, manteniendo la compuerta de salida a la altura que proporcione el tiempo teórico de mezcla especificado.

La tolva de descarga se abrirá intermitentemente para evitar segregaciones en la caída de la mezcla al camión.

Si la instalación es de tipo discontinuo, después de haber introducido los agregados en el mezclador, se añadirá el agua necesaria de preenvuelta de acuerdo con la humedad de aquellos y, tras un lapso que permita el humedecimiento homogéneo de los agregados, se añadirá automáticamente el material bituminoso calculado para cada batchada, el cual se deberá encontrar a la temperatura adecuada y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado.

En los mezcladores de ejes gemelos, el volumen total de los agregados, agua y asfalto no será tan grande que sobrepase los extremos de las paletas, cuando estas se encuentren en posición vertical.

Según el tipo de instalación, la mezcla puede caer directamente al volquete, a una banda transportadora, a un silo desde donde se vierte al volquete o directamente a una pila de almacenamiento. En el caso que se emplee una banda, se deberá regular su velocidad, verificar el buen funcionamiento del raspador y lubricarla con una pequeña cantidad de agua, con el fin de evitar segregaciones de la mezcla.

Cuando la mezcla se elabore en plantas ambulantes, la dosificación de los agregados se deberá efectuar en una instalación ubicada fuera de la obra, donde los volquetes serán cargados y transportarán la mezcla de agregados a la tolva receptora de la planta ambulante, la cual estará provista de dispositivos dosificadores similares a los de las plantas continuas, los cuales deberán ser sincronizados para obtener las proporciones deseadas de agregados, agua y emulsión. Los ingredientes serán conducidos a una mezcladora continua que verterá la mezcla en la carretera. La distribución de la mezcla se hará por medio de dos tornillos sinfín delante de una viga maestra niveladora, que extiende y perfila la capa.

En todos los casos en que se empleen aditivos, estos se unirán a los agregados antes de su mezcla con la emulsión asfáltica.



En caso que se utilicen métodos de fabricación especiales, el Supervisor deberá aprobar previamente los procedimientos de elaboración.

### **TRANSPORTE DE LA MEZCLA**

La mezcla se transportará a la obra en volquetes, hasta que las operaciones de extensión y compactación se puedan realizar correctamente con la luz natural. El trabajo en horas de la noche solo se permitirá bajo las condiciones mencionadas en el Subsección 424.21.

Durante el transporte de la mezcla se deberán tomar las precauciones necesarias para reducir al mínimo las pérdidas de humedad, así como para prevenir la segregación de la mezcla.

Antes de abordar cualquier vía pavimentada, se deberán limpiar perfectamente las llantas de los vehículos destinados al transporte de la mezcla. Los vehículos de transporte de mezcla deberán mantener al día los permisos de tránsito y ambientales requeridos y sus cargas por eje y totales deberán encontrarse dentro de los límites fijados.

### **Esparcido de la mezcla**

La mezcla densa en frío se esparcirá con la maquina pavimentadora, de modo que se cumpla con los alineamientos, anchos y espesores señalados en el Proyecto.

La extensión comenzará a partir del borde de la calzada en las zonas por pavimentar con sección bombeada, o en el lado inferior de las secciones peraltadas. La mezcla se colocará en franjas del ancho apropiado para realizar el menor número de juntas longitudinales y para conseguir la mayor continuidad en la operación de extendido, teniendo en cuenta el ancho y las pendientes de la sección, las necesidades del tránsito, las características de la pavimentadora y la producción de la planta.

La colocación de la mezcla se realizará con la mayor continuidad posible, verificando que la pavimentadora deje la superficie a las cotas

previstas, con el objeto de no tener que corregir la capa extendida. Por ningún motivo se permitirá el empleo de máquinas pavimentadoras que dejen marcas o depresiones en la superficie u otros defectos permanentes en ella.

Tampoco se permitirá la segregación de materiales, si ocurre, el esparcido de la mezcla deberá ser suspendida inmediatamente hasta que su causa sea determinada y corregida. Toda área segregada que no sea corregida antes de la compactación, deberá ser removida y reemplazada con material apropiado, a costo del Contratista, no siendo permitido el uso de herramientas manuales en los acabados de la capa extendida.

En el caso que la mezcla se elabore y extienda con la planta móvil, serán igualmente aplicables todas estas instrucciones.

En los sitios que a juicio del Supervisor no resulte posible el empleo de máquinas pavimentadoras o plantas móviles, en especial en trabajos de bacheo, la mezcla se podrá esparcir a mano. La mezcla se descargará fuera de la zona que se vaya a pavimentar, y se distribuirá en los lugares correspondientes por medio de palas y rastrillos, en una capa uniforme y de espesor tal que, una vez compactada, se ajuste al Proyecto dentro de las tolerancias establecidas en la presente especificación.

### **Compactación de la mezcla**

La compactación de la mezcla se realizará de acuerdo con el plan propuesto por el Contratista y aprobado por el Supervisor durante la ejecución del tramo de prueba.

La compactación deberá empezar por los bordes y avanzar gradualmente hacia el centro, excepto en las curvas peraltadas en donde el cilindro avanzará del borde inferior al superior, paralelamente al eje de la vía y traslapando a cada paso en la forma aceptada por el Supervisor, hasta que la superficie total haya sido compactada. Los rodillos deberán llevar su llanta motriz del lado cercano a la

pavimentadora, excepto en los casos que apruebe el Supervisor, y sus cambios de dirección se harán sobre la mezcla ya compactada.

La compactación se deberá realizar de manera continua durante la jornada de trabajo y se complementará con el trabajo manual necesario. Se cuidará que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si es preciso, húmedos.

En los lugares inaccesibles a los equipos normales de compactación, el proceso se efectuará mediante máquinas de tamaño y diseño adecuado para la labor por realizar, aprobados por el Supervisor.

Cuando la mezcla tenga por objeto servir como capa de rodadura, la textura del pavimento terminado deberá ser uniforme y permitir una adecuada adherencia con las llantas de los vehículos en condición de superficie húmeda.

### **Juntas de trabajo**

Las juntas presentarán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa compactada.

Las juntas entre pavimentos nuevos y viejos, o entre trabajos realizados en días sucesivos, se deberán cuidar, con el fin de asegurar su perfecta adherencia. A todas las superficies de contacto de franjas construidas con anterioridad, se les aplicará una capa uniforme y ligera de riego de liga, antes de colocar la mezcla nueva, dejándola curar suficientemente. El borde de la capa extendida con anterioridad se cortará verticalmente con el objeto de dejar al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor, que se tratará como se ha indicado en el párrafo anterior. La nueva mezcla se extenderá contra la junta y se compactará y alisará con elementos adecuados, antes de permitir el paso sobre ella del equipo de compactación.

Las juntas transversales en la capa de rodadura se compactarán transversalmente.

Cuando los bordes de las juntas longitudinales sean irregulares, presenten huecos o estén deficientemente compactados, se deberán cortar para dejar al descubierto una superficie lisa vertical en todo el espesor de la capa. Donde el Supervisor lo considere necesario, se añadirá mezcla que, después de colocada y compactada con pisones, se compactará mecánicamente.

Para el caso en que el pavimento este constituido por 2 capas superpuestas, las juntas transversales de una y otra capa guardarán una separación mínima de 5 m; y para el caso de las juntas longitudinales la separación mínima será de 15 cm.

### **Pavimento sobre puentes y viaductos**

Las losas de los puentes y viaductos se pavimentarán con mezcla densa en frío de la calidad exigida para la capa de rodadura, previa la aplicación del riego de liga mencionado en la Subsección 424.10, “Preparación de la superficie existente”.

Durante la ejecución del riego y de la pavimentación, el Contratista deberá proteger con lonas, papel o similares, todas aquellas partes de los puentes y viaductos que puedan ser afectadas por el material bituminoso. El Contratista será responsable por todo daño que causen las operaciones de sus equipos y, en consecuencia, todos los trabajos de reparación y limpieza correrán de su cuenta.

### **Calidad de los agregados pétreos y del filler mineral**

De cada procedencia de los agregados pétreos y para cualquier volumen previsto, se tomarán 4 muestras y a cada fracción de ellas se le deberán realizar los ensayos que sean pertinentes de aquellos que se encuentran indicados en la Tabla 424-01.

Así mismo, para cada procedencia del filler mineral y para cualquier volumen previsto, se tomarán dos muestras y sobre ellas se determinará la densidad aparente.

Los resultados de estas pruebas deberán satisfacer las exigencias indicadas en la Subsección 415.02(a), o se efectuará el rechazo de los materiales defectuosos.

Los materiales producidos deben ser acopiados y manipulados con los cuidados correspondientes a fin de evitar su contaminación con tierra vegetal, materia orgánica u otros, de ocurrir tal hecho, serán rechazados por el Supervisor.

Además, efectuará las verificaciones de calidad indicadas en las Tablas 423-01 y 423-02 para los agregados grueso y fino.

Si existe incorporación independiente del filler mineral, sobre él se efectuarán las siguientes determinaciones:

Densidad aparente (Norma de ensayo NLT 176/92), al menos 1 vez a la semana y siempre que cambie la procedencia del filler.

Granulometría (Norma de ensayo MTC E 207), 1 prueba por suministro.

En ningún caso se permitirá el empleo de agregados o polvo mineral que no satisfagan los requisitos pertinentes de la Subsección 424.03.

En la eventualidad que alguna prueba dé lugar a un resultado insatisfactorio, se tomarán dos muestras adicionales del material y se repetirá la prueba. Los resultados de ambos ensayos de comprobación deberán ser satisfactorios, en caso contrario el Supervisor rechazará la utilización del material.

## **COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA**

### **Contenido de asfalto**

Sobre 3 muestras de la mezcla elaborada, se determinará el contenido de asfalto residual.

El porcentaje de asfalto residual promedio del lote (ART %) tendrá una tolerancia del 0,3%, respecto del óptimo definido en la fórmula de trabajo (ARF %).

$$\text{ARF \%} - 0,3 \% \leq \text{ART \%} \leq \text{ARF \%} + 0,3 \%$$

A su vez, el contenido de asfalto residual de cada muestra individual (ARI%), no podrá diferir del valor promedio (ART%) en más de medio por ciento (0,5%), admitiéndose un solo valor fuera de ese intervalo.

$$\text{ART \%} - 0,5 \% \leq \text{ARI \%} \leq \text{ART \%} + 0,5 \%$$

Un porcentaje de asfalto residual promedio (ART %) fuera de tolerancia, así como un número mayor de muestras individuales por fuera de los límites implica el rechazo del lote salvo que, en el caso de exceso del filler, el Contratista demuestre que no habrá problemas de comportamiento de la mezcla.

**CUADRO N°59: Tolerancias granulométricas de los agregados para mezclas densas en frío**

TAMIZ	TOLERANCIA EN PUNTOS DE % SOBRE EL PESO SECO DE LOS AGREGADOS
4,75 mm (N.º 4) y mayores	± 4%
2,36 mm (N.º 8)	± 3%
300 µm (N.º 50)	
75 µm (N.º 200)	± 1%

**FUENTE:** Especificaciones Técnicas del MTC

En caso de que los valores obtenidos incumplan estos requisitos, pero no salgan de la franja, el Contratista deberá preparar en el laboratorio una mezcla con la gradación defectuosa y el porcentaje de emulsión que dé lugar al contenido medio de asfalto residual de la mezcla elaborada con este agregado. Ella se someterá a todas las pruebas de valoración descritas en la Subsección 424.09. Si los requisitos allí indicados no se cumplen en su totalidad, se rechazará el tramo.

**MEDICIÓN**

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla suministrada, colocada y compactada en obra, aprobada por Supervisor, de acuerdo con las especificaciones técnicas del Proyecto. El volumen se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje de trabajo,

por el ancho y espesor especificados en el Proyecto y aprobados por el Supervisor.

Partida de pago	Unidad de pago
Pavimento de concreto asfáltico en frío	Metro cúbico (m3)

#### 04.02. SELLO ASFALTICO

##### DESCRIPCIÓN

Trabajo que consiste en la aplicación de un material asfáltico, sobre la superficie de un pavimento existente, seguida de la extensión y compactación de una capa de arena, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto.

##### Materiales

Los materiales a utilizar para ejecutar estos trabajos serán:

##### a. Agregados pétreos

Estarán constituidos por agregado fino que cumpla las exigencias de calidad, establecidos en la Tabla 419-01.

##### CUADRO N°60: Calidad del petróleo

Pérdida en Sulfato de Na	(MTC E 209)	15% máx.
Pérdida en Sulfato de Mg	(MTC E 209)	25% máx.
Adhesividad (Riedel Weber) (*)	(MTC E 220)	4 mín.
Azul de metileno	AASHTO TP 57	8 máx.
Índice de Plasticidad	(MTC E 111)	NP
Equivalente de Arena	(MTC E 114)	50% mín.
El peso específicos de la arena	-----	Dato.

**FUENTE:** Tabla 419-01 Especificaciones Técnicas del MTC

**CUADRO N°60: Gradación en porcentaje**

Tamiz	Porcentaje que pasa
12,5 mm (3/8")	100
4,75 mm (Nº. 4)	95-100
2,38 mm (Nº. 8)	80-100
1,19 mm (Nº. 16)	50-85
590 µm (Nº. 30)	25-60
300 µm (Nº. 50)	10-30
150 µm (Nº. 100)	2-10

**FUENTE:** Tabla 419-02 Especificaciones Técnicas del MTC.

**b. Material bituminoso**

Será una emulsión catiónica de rotura rápida, de los tipos CRS-1 o CRS-2, que cumpla los requisitos de calidad indicados en la Tabla 415-04 o un cemento asfáltico, según requisitos de calidad establecidos en la Tabla 415-02 ó 415-03. El Proyecto debe definir el tipo de material a utilizar.

**EQUIPO**

En relación con el equipo requerido para los trabajos, resulta aplicable lo descrito en la Subsección 418.03. En el caso de existir áreas inaccesibles a los equipos de esparcido, el Supervisor aprobará el sistema de esparcido a emplear.

**REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN**

Explotación de materiales y elaboración de agregados Se aplica lo indicado en la Subsección 415.04. 419.05 Tasa de aplicación Las cantidades por aplicar de material bituminoso y arena, estarán entre los rangos de 0,5 l/m<sup>2</sup> -1,5 l/m<sup>2</sup> de ligante y de 8,0 kg/m<sup>2</sup> - 13,0 kg/m<sup>2</sup> de arena.

El Proyecto debe definir las cantidades a emplear y el Supervisor aprobará la Formula de Trabajo correspondiente.

**Preparación de la superficie existente**

Antes de aplicar el riego del material bituminoso, la superficie deberá encontrarse seca y libre de polvo, tierra o cualquier otra sustancia



objetable. Las reparaciones previas que requiera el pavimento, deberán efectuarse conforme lo indique el Proyecto y las instrucciones del Supervisor

#### **PAGO**

<b>Partida de pago</b>	<b>Unidad de pago</b>
Sello asfáltico	Metro cúbico (m3)

### **3.6.5. Obras de arte y drenaje**

#### **05.00. OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**

#### **05.01. PUENTE DE CONCRETO ARMADO**

##### **GENERALIDADES**

Las especificaciones de este rubro corresponden a las obras de concreto armado, cuyo diseño figura en los de planos de Estructuras del Proyecto.

Complementan estas especificaciones las notas y detalles que aparecen en los planos estructurales, así como también lo especificado en el Reglamento Nacional de Construcciones y las Normas de Concreto reforzado (ACI. 318-77) y de la A.S.M.T.

##### **MATERIALES**

###### **Cemento**

El cemento a utilizarse será el Portland tipo I que cumpla con las normas de ASTM-C 150 ITINTEC 344-009-74.

Normalmente este cemento se expende en bolsas de 42.5 kg. (94 Lbs/bolsa) el que podrá tener una variación de +- 1% del peso indicado.

###### **Agregados**

Las especificaciones están dadas por las normas ASTM-C 33, tanto para los agregados finos, como para los agregados gruesos; además se tendrá en cuenta las normas ASTM-D 448, para evaluar la dureza de los mismos.

**a) Agregados Finos, Arena de Río o de Cantera:**

Debe ser limpia, silicosa y lavada y de granos duros, resistente a la abrasión, lustrosa; libre de polvo, terrones, partículas suaves y escamosas, esquistos, pizarras, álcalis, materias orgánicas, etc.

Se controlará la materia orgánica por lo indicado en ASTM-C 40, la granulometría por ASTM-C-136 y ASMT-C 17 - ASMT-C 117.

La arena será considerada apta, si cumple con las especificaciones, previa prueba que se efectúe.

**b) Agregado Grueso:**

Deberá ser de piedra o grava, rota o chancada, de grano duro y compacto, la piedra deberá estar limpia de polvo, materia orgánica o barro, manga u otra sustancia de carácter deletéreo. En general, deberá estar de acuerdo con las normas ASTM-C-33.

Los agregados gruesos deberán cumplir los requisitos de las pruebas siguientes, que pueden ser efectuadas por el Ingeniero cuando lo considere necesario ASTM-C-131, ASTM-C-88, ASTM-C-127.

Deberá cumplir con los siguientes límites:

Malla	% que Pasa
1.1/2"	100
1"	95 –100
1/2"	25 - 60
4"	10 máximo
8"	5 máximo

El agregado grueso será considerado apto, si los resultados de las pruebas están dentro de lo indicado en los reglamentos respectivos.

El tamaño máximo del agregado grueso, se tomara como el valor menor entre los siguientes:

1/5 de la menor separación entre los lados de los encofrados

1/3 del peralte de la losa

3/4 del espaciamiento mínimo o libre entre varillas ó paquetes de varillas

En elementos de espesor reducido ó ante la presencia de gran densidad de armadura se podrá reducir el tamaño de la piedra hasta obtener una buena trabajabilidad del concreto, siempre y cuando cumpla con el Slump ó asentamiento requerido y que la resistencia del mismo sea la requerida.

Se tomaran pruebas del concreto por cada 50m<sup>3</sup> de concreto o por lo menos en cada vaciado, debiendo ensayarse como mínimo 6 testigos de concreto por cada elemento estructural.

### **Acero**

El acero es un material obtenido de fundición de altos hornos, para el refuerzo de concreto y para concreto pre - fatigado generalmente logrado bajo las normas ASTM-A-615, A-616, A-617; en base a su carga de fluencia  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ . Carga de rotura mínimo  $5,900 \text{ kg/cm}^2$ . Elongación de 20 cm. mínimo 8%.

La unidad de medida y forma de pago están referidas al Kg. de fierro habilitado y colocado.

#### **a) Varillas de Refuerzo:**

Varilla de acero destinadas a reforzar el concreto, cumplirá con las normas ASTM-A-15 (varillas de acero de lingote grado intermedio), tendrá corrugaciones para su adherencia con el concreto el que debe ceñirse a lo especificado en las normas ASTM-A-305.

Las varillas deben de estar libres de defectos, dobleces y/o curvas, no se permitirá el redoblado ni enderezamiento del acero obtenido en base a torsiones y otras formas de trabajo en frío.

#### **b) Doblado:**

Las varillas de refuerzo se cortarán y doblarán de acuerdo con lo diseñado en los planos; el doblado debe hacerse en frío, no se deberá

doblar ninguna varilla parcialmente embebida en el concreto; las varillas de 3/8", 1/2" y 5/8", se doblarán con un radio mínimo de 2 1/2 diámetro y las varillas de 3/4" y 1" su radio de curvatura será de 3 diámetros, no se permitirá el doblado ni enderezamiento de las varillas en forma tal que el material sea dañado.

**c) Colocación:**

Para colocar el refuerzo en su posición definitiva, será completamente limpiado de todas las escamas, óxidos sueltos y de toda suciedad que pueda reducir su adherencia; y serán acomodados en las longitudes y posiciones exactas señaladas en los planos respetando los espaciamientos, recubrimientos, y traslapes indicados. Las varillas se sujetarán y asegurarán firmemente al encofrado para impedir su desplazamiento durante el vaciado del concreto, todas estas seguridades se ejecutarán con alambre recocido N° 16.

**d) Empalmes:**

Se evitará el empalme de las barras de la armadura de losas y vigas, en las zonas de máximos esfuerzos. En los elementos en que haya varias barras empalmadas, se procurará alternar los empalmes, de forma tal que el máximo % de armadura traslapada no sea mayor a 50%. Los empalmes serán los siguientes:

Diámetro	e (m)
1/4"	0.30
3/8"	0.45
1/2"	0.55
5/8"	0.65

Los anclajes de barras dobladas a 90°, será el siguiente, salvo indicación en los planos:

Diámetro	e (m)
3/8"	0.20
1/2"	0.25
5/8"	0.30

**e) Pruebas:**

El contratista entregará al Supervisor, un certificado de los ensayos realizados a los especímenes determinados en número de tres por cada 5 toneladas y de cada diámetro, los que deben de haber sido sometidos a pruebas de acuerdo a las normas de ASMT A-370 en la que se indique la carga de fluencia y carga de rotura.

**El Agua**

El agua a emplearse en la preparación del concreto, en principio debe ser potable, fresca, limpia, libre de sustancias perjudiciales como aceites, ácidos, álcalis, sales minerales, materias orgánicas, partículas de humus, fibras vegetales, etc.

Para tal efecto se ejecutarán pruebas de acuerdo con las normas ASTM-C 109.

**Aditivos**

Se permitirá el uso de Aditivos tales como acelerantes de fragua, reductores de agua, densificadores, plastificantes, etc. siempre y cuando sean de calidad y marca conocida. No se permitirá el uso de productos que contengan cloruros de calcio o nitratos.

El Contratista deberá usar los implementos de medida adecuados para la dosificación de aditivos; se almacenarán los aditivos de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, controlándose la fecha de expiración de los mismos, no pudiendo usarse los que hayan vencido la fecha.

En caso de emplearse aditivos, éstos serán almacenados de manera que se evite la contaminación, evaporación o mezcla con cualquier otro material.

En todo caso, los aditivos a emplearse deberán estar comprendidos dentro de las especificaciones ASTM correspondientes, debiendo el Contratista suministrar prueba de esta conformidad, para lo que será suficiente un análisis preparado por el fabricante del producto.

## **ALMACENAMIENTO DE MATERIALES:**

### **a) Agregados:**

Para el almacenamiento de los agregados se debe contar con un espacio suficientemente extenso de tal forma que en él se dé cabida a los diferentes tipos de agregados sin que se produzca mezcla entre ellos.

### **b) Cemento:**

El lugar para almacenar este material deberá estar protegido, de forma preferente debe estar constituido por una losa de concreto un poco más elevado del nivel del terreno natural con el objeto de evitar la humedad del terreno que perjudica notablemente sus componentes.

Deberá apilarse en rumas de no más de 10 bolsas lo que facilita su control y fácil manejo. Se irá usando el cemento en el orden de llegada a la obra. Las bolsas deben ser recepcionadas con sus coberturas sanas, no se aceptarán bolsas que llegue rotas y las que presentan endurecimiento en su superficie. Las que deben contener un peso de 42.5 kg. de cemento cada una.

### **c) Del Acero:**

Todo elemento de acero a usarse en obra, no debe apoyarse directamente en el piso, para lo cual debe construirse parihuelas de madera de por lo menos 20 cm. de alto.

El acero debe almacenarse de acuerdo con los diámetros de tal forma que se pueda disponer en cualquier momento de un determinado diámetro sin tener necesidad de remover ni ejecutar trabajos excesivos de selección y manipulación, debe de mantenerse libre de polvo, los depósitos que contengan grasas, aceites, aditivos, deben de estar alejados del área donde se almacena el acero.

### **Concreto**

El concreto será una mezcla de agua, cemento, arena y piedra; preparada en una máquina mezcladora mecánica, dosificándose estos materiales en proporciones necesarias capaz de ser colocada sin

segregaciones, a fin de lograr las resistencias especificadas una vez endurecido.

### **Dosificación**

Con el objeto de alcanzar las resistencias establecidas para los diferentes usos del concreto, sus elementos deben ser dosificados en proporciones de acuerdo a la cantidad y volumen, en que deben ser mezclados.

El Contratista propondrá la dosificación proporcionada de los materiales, los que deben ser certificados por un laboratorio competente y que haya ejecutado las pruebas correspondientes de acuerdo con las normas prescritas por la ASMT, dicha dosificación debe ser en peso.

### **Consistencia**

Las proporciones de arena, piedra, cemento, agua convenientemente mezclados deben presentar un alto grado de trabajabilidad, ser pastosa a fin de que se introduzca en los ángulos de los encofrados, envolver íntegramente los refuerzos, no debiéndose producir segregación de sus componentes. En la preparación de la mezcla debe tenerse especial cuidado en la proporción de sus componentes sean estos: arena, piedra, cemento y agua, siendo éste último elemento de primordial importancia.

En la preparación del concreto se tendrá especial cuidado de mantener la misma relación agua - cemento para que esté de acuerdo con el Slump previsto en cada tipo de concreto a usarse; a mayor uso de agua es mayor el Slump y menor la resistencia que se obtiene del concreto. El slump máximo será de 4".

### **Esfuerzo**

El esfuerzo de compresión especificado del concreto  $f'_c$  para cada porción de la estructura indicada en los planos, estará basado en la fuerza de compresión alcanzada a los 28 días, a menos que se indique otro tiempo diferente.

Esta información deberá incluir como mínimo la demostración de la conformidad de cada mezcla, con la especificación y los resultados de testigos rotos en compresión de acuerdo a las normas ASTM C-31, C-39 y las Normas ITINTEC 339.036, 339.033, 339.034, en cantidad suficiente para demostrar que se está alcanzando la resistencia mínima especificada y que no más del 10% de todas las pruebas den valores inferiores a dicha resistencia.

Se llama prueba al promedio del resultado de la resistencia de tres testigos del mismo concreto, probados en la misma oportunidad. El costo del control de calidad del concreto es por cuenta del contratista. La frecuencia de los Ensayos de Resistencia a la compresión de cada clase de concreto será tomado de la siguiente manera:

- a) No menos de una muestra de ensayo por día.
- b) No menos de una muestra de ensayo por cada 50 m<sup>3</sup>. de concreto colocado.
- c) No menos de una muestra de ensayo por cada 300 m<sup>2</sup>. de área superficial para pavimentos o losas

Las probetas curadas en el Laboratorio seguirán las recomendaciones de la Norma ITINTEC 339.034, considerando satisfactorios los resultados de los ensayos a los 28 días, si se cumplen las dos siguientes condiciones:

- El promedio de todas las series de tres ensayos consecutivos es igual o mayor a la resistencia de diseño.
- Ningún ensayo individual de resistencia está por debajo de la resistencia de diseño en más de 35 kg/cm<sup>2</sup>.

El Supervisor podrá solicitar resultados de ensayos de resistencia en compresión de probetas curadas bajo condiciones de obra, con la finalidad de verificar la calidad de los procesos de curado y protección del concreto.



## **Mezclado**

Los materiales convenientemente dosificados y proporcionados en cantidades definidas, deben ser reunidos en una sola masa de características especiales, esta operación debe realizarse en una mezcladora mecánica. La dosificación de los materiales deberá ser preferentemente en peso.

El Contratista deberá proveer el equipo apropiado al volumen de la obra a ejecutar y solicitar la aprobación del Supervisor de la Obra.

La cantidad especificada de agregados que deben mezclarse, será colocada en el tambor de la mezcladora cuando ya se haya vertido en esta por lo menos el 10% del agua dosificada, el resto se colocará en el transcurso de los 25 % del tiempo de mezclado. Debe de tenerse adosado a la mezcladora instrumentos de control tanto para verificar el tiempo de mezclado y verificar la cantidad de agua vertida en el tambor. En caso de la adición de aditivos, estos serán incorporados como solución empleando el sistema de dosificación y entrega recomendado por el fabricante.

El concreto contenido en el tambor debe ser utilizado íntegramente si hubiera sobrante este se desechará debiendo limpiarse el interior del tambor; no permitiéndose que el concreto se endurezca en su interior.

La mezcladora debe ser mantenida limpia. Las paletas interiores de tambor deberán ser reemplazadas cuando haya perdido 10% de su profundidad.

El concreto será mezclado sólo para uso inmediato. Cualquier concreto que haya comenzado a endurecer o fraguar sin haber sido empleado será eliminado. Así mismo, se eliminará todo concreto al que se le haya añadido agua posteriormente a su mezclado sin aprobación específica del Supervisor de la Obra.

## **Colocado y curado**

Antes de iniciar la operación de colocación del concreto, el contratista debe comunicarlo a la inspección, a fin de que emita el pase o

autorización respectiva del encofrado y de la armadura, la colocación debe ser continua y fluida.

Se empleará vibrador eléctrico o gasolinera para la compactación del mismo.

No se permitirá la sobre vibración, el tiempo de vibración será de 5 a 15 segundos en cada punto. El curado se iniciará lo más pronto posible después del llenado y mantenido por 12 días, el curado se efectuará con agua potable, a través de, arrocetas, etc.

### **Encofrados**

Los encofrados son formas pueden ser de madera, acero, metálicos, etc., cuyo objeto principal es contener el concreto dándole la forma requerida debiendo estar de acuerdo con lo especificado en las normas de ACI-347-68.

Estos deben tener la capacidad suficiente para resistir la presión resultante de la colocación y vibrado del concreto y la suficiente rigidez para mantener las tolerancias especificadas.

El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y una sobrecarga de llenado no inferior a 200 Kg./cm<sup>2</sup>. La deformación máxima entre elementos de soporte debe ser menor de 1/240 de la luz entre los miembros estructurales.

Las formas deberán ser herméticas para prevenir la filtración del mortero y serán debidamente arriostradas o ligadas entre sí de manera que se mantengan en la posición y forma deseada con seguridad.

El tamaño y distanciamiento o espaciado de los pies derechos y largueros deberá ser determinado por la naturaleza del trabajo y la altura del concreto a vaciarse, quedando a criterio del Supervisor dichos tamaños y espaciamiento.

Inmediatamente después de quitar las formas, la superficie de concreto deberá ser examinada cuidadosamente y cualquier irregularidad deberá ser tratada como ordene el Supervisor.

Las proporciones de concreto con cangrejas deberán picarse en la extensión que abarquen tales defectos y el espacio relleno o resanado con concreto o mortero y terminado de tal manera que se obtenga una superficie de textura similar a la del concreto circundante. No se permitirá el resane burdo de tales defectos. Si la cangrejera es muy grande que afecta la resistencia del elemento, deberá ser reconstruido a costo del contratista.

El diseño, la construcción, mantenimiento, desencofrado, almacenamiento; son de exclusiva responsabilidad del Contratista.

### **Tolerancia**

En la ejecución de las formas ejecutadas para el encofrado, no siempre se obtienen las dimensiones exactas por lo que se ha previsto una cierta tolerancia, esto no quiere decir que deben usarse en forma generalizada.

### **Tolerancias Admisibles:**

#### **A) Cimientos:**

En planta de 6 mm. a 15 mm. excentricidad 2% del ancho pero no más de 5 cm., reducción en el espesor 5% de lo especificado.

#### **B) Columnas, Muros, Losas:**

En las dimensiones transversales de secciones de 6 mm. a 1.2 cm.

#### **C) Verticalidad: En las superficies de columnas, muros, placas:**

Hasta 3 mts. 6 mm.

Hasta 6 mts. 1 cm.

Hasta 12 mts. 2 cm.

#### **D) En gradientes de pisos o niveles, piso terminado en ambos sentidos $\pm 6$ mm.**

### **Desencofrado**

Para llevar a cabo el desencofrado de las formas, se deben tomar precauciones las que debidamente observadas en su ejecución deben brindar un buen resultado; las precauciones a tomarse son:

No desencofrar hasta que el concreto se haya endurecido lo suficiente, para que con las operaciones pertinentes no sufra desgarramientos en su estructura ni deformaciones.

Las formas no deben de removerse sin la autorización del Supervisor, debiendo quedar el tiempo necesario para que el concreto obtenga la dureza conveniente, se dan algunos tiempos de posible desencofrado.

- Costado de cimientos y muros                      24 horas
- Costado de columnas y vigas                      24 horas

Cuando se haya aumentado la resistencia del concreto por diseño de mezcla ó incorporación de aditivos, el tiempo de permanencia del encofrado podrá ser menor previa aprobación del Ingeniero o Arquitecto Supervisor.

### **Recubrimientos**

Serán los siguientes, salvo indicación en los planos:

Losas y muros	2cm.
Vigas chatas	2cm.
Vigas peraltadas	4cm.
Columnas	4cm.
Sobrecimientos	4cm.
Zapatas	5cm.

Cuando existan condiciones en que se produzcan dudas acerca de la seguridad de la estructura o parte de ella, o cuando el promedio de probetas ensayadas correspondientes a determinada parte de la estructura de resistencia inferior a la especificada, se harán ensayos de carga en cualquier porción de la estructura, para ello se tendrá en cuenta lo indicado en el Reglamento Nacional de Construcciones.

## **CONCRETO CARAVISTA/ CONCRETO EXPUESTO**

Se deberá tener especial cuidado en el trazo y nivelado de los elementos estructurales (columnas y vigas), para esto se contará con personal técnico especializado. Cabe señalar que en el concreto expuesto es fácil apreciar el alineamiento o desalineamiento de los elementos estructurales.

La calidad del concreto es usualmente considerada en términos de su resistencia y durabilidad. Cuando el concreto se usa expuesto su buena apariencia debe ser incluida, como una de sus cualidades esenciales.

## **DISEÑO DE ENCOFRADOS**

### **Deformaciones**

No es suficiente diseñar encofrados para resistir esfuerzos; un requisito muy importante es la limitación de las deformaciones ocasionadas por el peso y/o presión del concreto.

Las tolerancias en las dimensiones del concreto terminado incluyen errores en la fabricación y colocación del encofrado por lo que la deformación permisible en el encofrado mismo deberá ser de  $1/3$  a  $1/4$  la tolerancia final, así por ejemplo si la tolerancia final en el elemento de concreto es 1 cm, la deformación permisible en su encofrado será del orden de 3 mm.

El número de usos del encofrado será el necesario de manera que el resultado del elemento no se vea alterado en su forma o acabado debido al sobre uso.

### **Rigidez del encofrado**

En áreas de vibración intensa ocurren concentraciones de mortero y partículas finas de la mezcla. En encofrado poco rígido o de rigidez no uniforme, el vibrado ocasiona vibraciones de amplitud alta y desigual en el área del panel. Esto trae consigo diferencia en las concentraciones de mortero y partículas finas de la mezcla, diferencias que se

manifiestan en cambios de color de la superficie de concreto terminado sobre todo en la zona de juntas entre paneles.

Es recomendable por lo tanto que el encofrado sea rígido y que esta rigidez sea uniforme en el elemento por llenar.

### **Impermeabilidad de las uniones**

Debe ponerse particular atención en el diseño, fabricación y erección del encofrado para asegurar uniones impermeables entre paneles.

Es necesario además sellar estas uniones con cintas de espuma plástica o cinta adhesiva.

Cuando se usa encofrados enchapados, las juntas entre planchas deben ser a tope y es recomendable que se sellen por atrás con cinta adhesiva. También es necesario pintar los bordes de las planchas de enchape para minimizar la absorción de agua lechada de cemento por estos bordes. Igual tratamiento debe darse a los huecos de los pernos de sujeción del encofrado.

### **Juntas de Construcción**

Es imposible evitar cierta discontinuidad en el alineamiento o en el color del concreto terminado en juntas de construcción vertical u horizontal. Es por lo tanto recomendable acortar estas juntas y a la vez reducir su cantidad al mínimo.

El espaciamiento de juntas verticales de construcción debe ser determinado de tal manera que permita velocidades de llenado mayores de dos metros por hora verticalmente, esta velocidad ayuda a la eliminación de bolsas de aire en la masa del concreto.

### **LOSA MACIZA, CONCRETO $f'_c=210 \text{ Kg/cm}^2$**

#### **DESCRIPCIÓN.**

Esta partida comprende la preparación y colocación de concreto para losa maciza, el que se vaciará de acuerdo a las dimensiones, niveles y en los lugares detallados en los planos empleando concreto  $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ .

### **Materiales**

Los materiales son agua, cemento Portland tipo I, arena gruesa, piedra chancada de  $\frac{1}{2}$ " y  $\frac{3}{4}$ " y aditivo plastificante, las características de éstos están especificadas en el título de estas partidas: 06. OBRAS DE CONCRETO ARMADO.

### **Procedimiento constructivo**

Con la verificación de las dimensiones de las vigas, dinteles y del diseño de mezcla para garantizar la resistencia del concreto de  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , este se preparará en mezcladora mecánica, se humedecerán las paredes del encofrado y la mezcla se colocará manualmente empleando vibrador de concreto. Las Generalidades y Especificaciones técnicas detalladas en el Item 06. OBRAS DE CONCRETO ARMADO; referentes a las características e indicaciones del concreto, se tomarán en cuenta en esta partida.

### **MÉTODO DE MEDICIÓN**

La Unidad de medida será el metro cúbico ( $\text{m}^3$ ).

### **CONDICIONES DE PAGO**

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para su correcta ejecución.

### **LOSA MACIZA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

#### **DESCRIPCIÓN.**

El encofrado de losa maciza comprende el empleo de madera tornillo o similar para dar las formas con la sección y niveles detallados en los planos. El objetivo principal es contener el concreto dándole la forma requerida debiendo estar de acuerdo con lo especificado en las normas de ACI-347-68.

### **Materiales**

Se empleará para el encofrado madera tornillo, clavos c/cabeza para madera, alambre negro N°.8. Las características de la madera para

encofrado están especificadas en el título de esta partida: 06. OBRAS DE CONCRETO ARMADO. Comprende la norma ACI 347-68.

#### **Procedimiento constructivo**

Se empleará madera tornillo o similar, las tablas serán de espesor mínimo de 1", el encofrado debe tener la capacidad suficiente para resistir la presión resultante de la colocación del concreto. Las formas deberán ser herméticas para prevenir la filtración del mortero y serán debidamente arriostradas o ligadas entre sí de manera que se mantengan en la posición y forma deseada con seguridad.

Los encofrados serán de fuertes y durables para soportar los esfuerzos que requieran las operaciones de vaciado de concreto sin sufrir ninguna deformación, o que pueda afectar la calidad de trabajo del concreto.

Los desencofrados consistirán en el retiro de los materiales del encofrado, en el tiempo y manera que no dañen las formas obtenidas del concreto. Cualquier daño superficial será reparado por cuenta del Contratista.

Las Generalidades y Especificaciones técnicas detalladas en el Item 06. OBRAS DE CONCRETO ARMADO, referentes a las características e indicaciones del encofrado y desencofrado, se tomarán en cuenta en esta partida.

#### **MÉTODO DE MEDICIÓN**

La Unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### **CONDICIONES DE PAGO**

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para su correcta ejecución.

#### **LOSA MACIZA, FALSO PUENTE 20.00m**

##### **DESCRIPCIÓN.**

Se construirá un falso puente que servirá para sostener el encofrado de la losa maciza, que comprende el empleo de madera tornillo y mano de



obra, para dar las formas con la sección y niveles detallados en los planos. El objetivo principal es contener el encofrado de la losa para darle la forma requerida debiendo estar de acuerdo con lo especificado en las normas de ACI-347-68.

### **Materiales**

Se empleará para el encofrado madera tornillo, clavos c/cabeza para madera, alambre negro N°.8..

### **MÉTODO DE MEDICIÓN**

La Unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

### **CONDICIONES DE PAGO**

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para su correcta ejecución.

### **LOSA MACIZA, ACERO $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$**

#### **DESCRIPCIÓN.**

Consiste en el suministro, habilitado y colocación de varillas corrugadas de acero de resistencia  $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ ., con las dimensiones y recubrimientos señalados en los planos correspondientes a la cimentación armada contenidos en el Expediente Técnico.

### **Materiales**

Se empleará acero  $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ . en varillas corrugadas y alambre negro N°.16. Las Generalidades y Especificaciones técnicas están detalladas en el título de ésta partida: 06. OBRAS DE CONCRETO ARMADO.

### **Procedimiento constructivo**

El habilitado y colocación del acero para las vigas se realiza antes del vaciado de concreto de vigas, verificando la ubicación, dimensiones, anclajes, recubrimientos y traslapes, se unirán los elementos de acero con alambre N°. 16 de tal manera que queden fijos durante el vaciado de concreto.

Las Generalidades y Especificaciones Técnicas detalladas en el título de ésta partida: 06. OBRAS DE CONCRETO ARMADO, referentes a las características e indicaciones del acero, se tomarán en cuenta en esta partida.

#### **MÉTODO DE MEDICIÓN**

La Unidad de medida será por kilogramo (kg).

#### **CONDICIONES DE PAGO**

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para su correcta ejecución.

#### **05.02. ALCANTARILLA METALICA TMC**

##### **05.02.01. EXCAV. NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS**

##### **DESCRIPCIÓN:**

Las excavaciones serán de tamaño exacto al diseño de estas estructuras, se quitarán los moldes laterales cuando la compactación del terreno lo permita y no exista riesgo y peligro de derrumbes o de filtraciones de agua.

Antes del procedimiento de vaciado, se deberá aprobar la excavación. No se permitirá ubicar las estructuras sobre material de relleno sin una consolidación adecuada (para esta tarea se estiman capas como máximo de 20 cm)

El fondo de toda excavación debe quedar limpio y parejo, se deberá retirar el material suelto, si por casualidad el Residente se excede en la profundidad de excavación, no se permitirá el relleno con material suelto, el cual debe hacerse con una mezcla de concreto ciclópeo de 1:12 o en su defecto con hormigón.

Si la resistencia fuera menor a la contemplada en los cálculos y la napa freática y sus posibles variaciones caigan dentro de la profundidad de las excavaciones, el Residente notificará de inmediato y por escrito al Ing. Supervisor quien resolverá lo conveniente.

Se utilizará maquinaria como: retroexcavador sobre llantas 58 HP 1 yd<sup>3</sup>.

**MEDICIÓN:** El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>)

**PAGO:** El pago se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>), según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

Partida de pago			Unidad de pago
Excavación	clasificada	para	m <sup>3</sup>
estructuras			

## **ALCANTARILLA DE TUBERIA METALICA CORRUGADA TMCΦ=36",**

### **PRINCIPIOS PARA LA UBICACIÓN DE LAS ALCANTARILLAS**

#### **A. UBICACIÓN DE UNA ALCANTARILLA:**

La alcantarilla es un conducto que sustituye un curso de agua para atravesar una vía y como es una construcción fija se requiere buen criterio para determinar su ubicación. Así, para evitar embalses aguas arriba, como socavación ó sedimentación aguas abajo.

Se debe tener en cuenta dos principios: Alineamiento y Pendiente.

#### **B. ALINEAMIENTO**

La entrada y salida de la corriente deben ser directas, en línea recta, para lo que se debe alinear la alcantarilla con la corriente, sin cambios bruscos de dirección en los extremos de lo misma. Esto se puede lograr cambiando la dirección del cauce, alineando la alcantarilla oblicuamente respecto al eje de lo vía ó ambos.

Evitar que la corriente altere su curso cerca de los extremos de lo alcantarilla. Para esto pueden emplearse revestimientos de piedra, césped ó pavimentos, que también protegen de la erosión.

### **C. PENDIENTE**

La pendiente no debe originar sedimentación ni velocidades que provoquen erosión.

Para evitar sedimentación la pendiente mínima debe ser 0.5%.

Se recomienda una pendiente de 1% ó 2% para obtener un declive mayor o igual que el crítico, con velocidades menores a 3m/s que no produzcan erosión aguas abajo, ni desgaste en la alcantarilla misma.

Normalmente se hace coincidir la pendiente del fondo de la alcantarilla con el lecho de la corriente, pero esto puede variar según el caso; subiendo la alcantarilla cuando hay sedimentación ó bajándola en caso de restricción de altura, ó con prolongaciones en voladizo y salida enrocada en caso de pendientes fuertes, contrarrestando combadura en terraplenes altos, entre otros

**INSTALACIÓN DE LAS ALCANTARILLAS:** Una alcantarilla de acero corrugado bien ubicada, asentada y armada correctamente;' con un material de relleno adecuado y cuidadosamente compactado, funcionará en forma eficiente y tendrá una vida útil mucho más larga de lo prevista.

Estructuras de mayor tamaño requieren mayor cuidado en su instalación que las pequeñas

**DESCRIPCIÓN:** Las alcantarillas circulares están formadas por dos planchas semicirculares de acero corrugado y galvanizado que son traslapadas y unidas por medio de pernos y tuercas, constituyendo una estructura resistente y hermética.

Las alcantarillas minimultiplate cumplen con las normas internacionales AASHTO M-36 ó AASHTO A-760, sí como las normas AASHTO M -218 ó ASTM A-929.

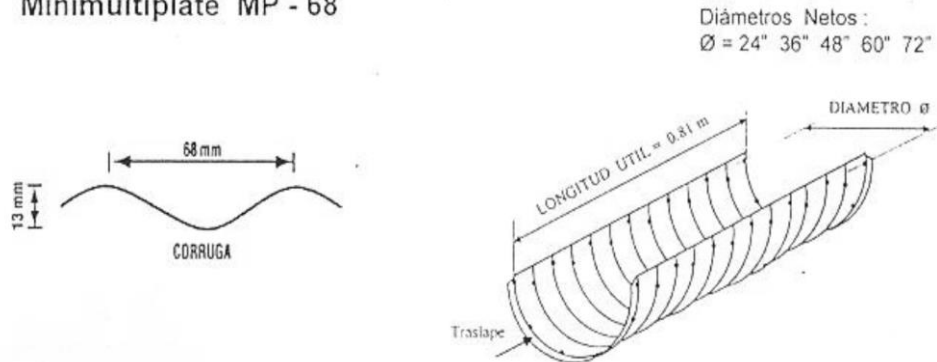
Son galvanizadas en caliente con recubrimiento de Zn de 610 gr/cm<sup>2</sup> de acuerdo a ASTM A-929.

**PLANCHAS MINIMULTIPLATE:** Las planchas que conforman las alcantarillas Minimultiplate tienen una longitud útil de 81 cm y cuentan

además con traslape de 3 cm. La corruga de estas planchas es de 68 mm de separación y 13 mm de profundidad.

Las planchas se entregan en paquetes de 15 unidades. Son fáciles de transportar, manipular, armar, y no requieren almacenamiento especial.

Planchas  
Minimultiplate MP - 68



**FIGURA N° 10. GRAFICA DE ALCANTARILLA DE 36 PUG**

**ALCANTARILLAS CIRCULARES:** Las alcantarillas circulares están formadas por anillos que constan de dos planchas semicirculares. Los anillos se arman girados uno respecto al otro para disminuir el esfuerzo cortante.

**ARMADO:** Empezar aguas abajo.

Para unir dos planchas de base colocar la primera corrugación de la 2° plancha sobre la última corrugación de la 1° plancha, de ésta manera se obtendrá el traslape en el sentido de flujo de agua. Se debe dar un giro a la 2 ° plancha respecto a la 1° plancha desfasándolo en un agujero. (Costura circunferencia 1)

Colocar la 3° plancha sobre la 2\* con el mismo giro de la 1 ° plancha.

Seguir así hasta completar toda la base

Para la parte superior empezar aguas arriba Colocar la primera plancha en la parte superior sobre la última plancha de base y cerrar el primer anillo (costura longitudinal).

Colocar la 2° plancha superior sobre el siguiente anillo y continuar hasta completar la tubería

**NOTAS:**

Alinear las planchas usando un punzón

Colocar la cabeza del perno en el valle y la tuerca en la cresta de la corruga

Tener cuidado de no hacer coincidir 4 planchas en un solo agujero

Al principio colocar menos pernos para mayor flexibilidad, empezar por el centro y seguir hacia los extremos.

Al final colocar y ajustar todos los pernos con un torque máximo de 40 kg-m Más importante que un fuerte ajuste es un encaje entre las planchas

Los pernos son de Ø 1/2" x 7/8" y las tuercas Ø 1/2" son grado C.

**MEDICIÓN:** El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones anteriores antes dichas se medirá en metro lineal (ml).

**PAGO:** Será pagado al precio unitario del contrato por metro lineal (ml), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

Partida de pago	Unidad de pago
ALCANTARILLAS T,M,C Diam=36"	m

**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CUNETAS**

**DESCRIPCIÓN**

Esta partida comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera y/o metal necesarias para el vaciado del concreto de los diferentes elementos que conforman las estructuras y el retiro del encofrado en el lapso que se establece más adelante

**MATERIALES**

Se podrán emplear encofrados de madera o metal. Los alambres que se empleen para amarrar los encofrados, no deberán atravesar las caras del concreto que queden expuestas en la obra terminada. En general, se deberá unir los encofrados por medio de pernos que puedan ser retirados posteriormente.

### **MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

El diseño y seguridad de las estructuras provisionales, andamiajes y encofrados serán de responsabilidad única del Residente. Se deberá cumplir con la norma ACI-347.

Los encofrados deberán ser diseñados y contruidos en tal forma que resistan plenamente, sin deformarse, el empuje del concreto al momento del vaciado y el peso de la estructura mientras ésta no sea autoportante. El Residente deberá proporcionar planos de detalle de todos los encofrados al Supervisor, para su aprobación.

Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas.

Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero. Previamente, deberá verificarse la absoluta limpieza de los encofrados, debiendo extraerse cualquier elemento extraño que se encuentre dentro de los mismos.

Antes de efectuar los vaciados de concreto, el Ingeniero Supervisor inspeccionará los encofrados con el fin de aprobarlos, prestando especial atención al recubrimiento del acero de refuerzo, los amarres y los arriostres.

Los orificios que dejen los pernos de sujeción deberán ser llenados con mortero, una vez retirados estos.

Los encofrados no podrán retirarse antes de los siguientes plazos:

- Cabezales de Alcantarillas Minimultiplate 48 horas

En el caso de utilizarse acelerantes de fragua, previa autorización del Ingeniero Supervisor, los plazos podrán reducirse de acuerdo al tipo y proporción del acelerante que se emplee; en todo caso, el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo a las pruebas de resistencia efectuadas en muestras de concreto.

Todo encofrado, para volver a ser usado, deberá estar exento de alabeos o deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

### **Encofrado de Superficies No Visibles**

Los encofrados de superficie no visibles pueden ser contruidos con madera en bruto, pero sus juntas deberán ser convenientemente calafateadas para evitar fugas de la pasta.

### **Encofrado de Superficie Visibles**

Los encofrados de superficie visibles serán hechos de madera laminada, planchas duras de fibras prensadas, madera machihembrada, aparejada y cepillada o metal. Las juntas de unión deberán ser calafateadas de modo de no permitir la fuga de la pasta. En la superficie en contacto con el concreto, las juntas deberán ser cubiertas con cintas, aprobadas por el Ingeniero Supervisor.

### **MEDICIÓN**

Esta partida sólo será materia de medición directa para:

Cabezales de alcantarillas.

En las restantes partidas en que se requiera de encofrado y desencofrado, se ha incluido dentro de la misma, por lo que no se considera su medición directa.

La cantidad de metros cuadrados (m<sup>2</sup>) obtenida de acuerdo a lo señalado en los planos y a lo indicado por el Ingeniero Supervisor será el método de medida para encofrado y desencofrado, y corresponderá al área de contacto del concreto colocado y esta estructura (encofrado).



## PAGO

Se pagará la cantidad de metros cuadrados medidos según el acápite anterior, al precio unitario de Contrato, "Encofrado y Desencofrado"; pago que comprenderá toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e implementos necesarios para completar la partida.

Partida de pago	Unidad de pago
ALCANTARILLAS T,M,C Diam=36"	m

## CONCRETO F'C=175 kg/cm<sup>2</sup> CABAZALES DE ALCANTARILLA

## CONCRETO F'C=175 kg/cm<sup>2</sup>

### DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende el tipo de concreto, el cual incluye los concretos a preparar, materia de medición directa para el pago y aquellas que están consideradas dentro de otras Obras. Estarán compuestos de cemento Portland, agregados finos, agregados gruesos y agua, preparados y contruidos de acuerdo con estas Especificaciones en los elementos y en la forma, dimensiones y clases indicadas en los planos.

**Clases de Concreto.** La clase de concreto a utilizarse en cada sección de la estructura deberá ser la indicada en los planos o las especificaciones o la ordenada por el Ing. Supervisor e incluyen el concreto de calidad  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$  y concreto  $f'c 210 \text{ kg/cm}^2$ .

### MATERIALES

#### a) Cemento:

El cemento deberá ser del tipo Portland, originario de fábricas aprobadas, despachado únicamente en sacos o bolsas sellados de marca. La calidad t tipo del cemento Portland hacer utilizado para las obras de arte deberá de ser del Tipo I. En todo caso, el cemento deberá ser aceptado solamente con aprobación expresa del Ing. Supervisor,

que se basará en los certificados de ensayo emanados de laboratorios reconocidos.

Cemento pasado o recuperado de la limpieza de los sacos o bolsas no deberá ser usado en la obra

**b) Aditivos:**

El uso de determinado aditivo deberá previamente ser aprobado por el Ingeniero Supervisor. Todos los aditivos deberán ser medidos con una tolerancia de tres por ciento (3%) en más o menos, antes de introducirlos a la mezcladora.

Es recomendable que por efectos de condiciones ambientales en la zona del proyecto de congelamiento y deshielo del agua, se considere en lo posible aditivos que permitan obtener los valores indicados en la tabla siguiente:

**c) Agregados Finos:**

El agregado fino para el concreto deberá satisfacer los requisitos de la norma AASHTO M- 6.

Asimismo, para minimizar la presencia de partículas finas, se realizará venteo mecánico; y cuando el caso lo requiera lavado.

El agregado fino consistirá de arena natural u otro material inerte con características similares, sujeto a aprobación por parte del Ing. Supervisor. Será limpio libre de impureza, sales y sustancias orgánicas. El agregado fino deberá cumplir con los siguientes requisitos especificados,

**d) Agregados Gruesos:**

El agregado grueso para el concreto deberá satisfacer los requisitos de la norma AASHTO M-80

Asimismo, para minimizar la presencia de partículas finas, se realizará venteo mecánico, y cuando el caso lo requiera lavado.

El agregado grueso deberá consistir de grava o piedra triturada, con una resistencia última mayor que la del concreto en que se va a emplear,

químicamente estable, durable, sin materias extrañas u orgánicas adheridas a su superficie.

El tamaño máximo del agregado grueso, no deberá exceder los 2/3 de espacio libre entre barras de refuerzo.

El agregado grueso deberá cumplir con los siguientes requisitos especificados.

### **Ciclópeo**

El agregado ciclópeo será roca triturada o canto rodado de buena calidad. El agregado será preferiblemente angular y su forma tenderá a ser cúbica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (2:1).

El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo dependerá del espesor y volumen de la estructura de la cual formará parte. En cabezales, aletas y obras similares con espesor no mayor de ochenta centímetros (80cm), se admitirán agregados ciclópeos con dimensión máxima de treinta centímetros (30cm). En estructuras de mayor espesor se podrán emplear agregados de mayor volumen, previa autorización del Supervisor y con las limitaciones establecidas en la presente especificación referente a Operaciones para el vaciado de la mezcla, ítem: Colocación del concreto.

### **e) Agua:**

El agua a ser utilizada para preparar y curar el concreto deberá ser previamente sometida a la aprobación del Ing. Supervisor quién lo someterá a las pruebas de los requerimientos de la norma AASHTO T 26. El agua potable no requiere ser sometida a las pruebas de minerales nocivos o materias orgánicas.

El agua de mezcla no deberá contener sales tales como cloruro de sodio en exceso de trescientos (300) partes por millón, ni sulfatos de sodio en exceso de doscientos (200) partes por millón.

El agua para el curado y mezcla del concreto no deberá tener un ph más bajo de 5 ni mayor de 8, contener impurezas en tal cantidad que puedan provocar la decoloración del concreto.

## **MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN**

### **Dosificación**

El diseño de la mezcla debe ser presentado por el Residente para la aprobación por el Ing. Supervisor. Basado en mezclas de prueba y ensayos de compresión, el Ingeniero indicará las proporciones de los materiales a ser empleados.

Los agregados y el cemento se medirán exclusivamente por peso, siendo la tolerancia de 2% para los agregados y 1% para el cemento. El agua se medirá en volumen con una tolerancia del 2%.

Igualmente el Diseño de Mezclas deberá incluir el tipo de consistencia que se utilizará según el cuadro incluido después del párrafo siguiente. La consistencia del concreto se medirá por el Método del Asentamiento en el Cono de Abrahams, expresado en número entero de centímetros (A.A.S.H.T.O. T-119).

La toma de muestras para la medición de la consistencia se hará entre 1/4 y 3/4 de la descarga, en cantidad suficiente para tres medidas; la media aritmética de las mismas será el valor característico.

### **Mezcla y Colocación**

El concreto deberá ser mezclado en cantidades solamente para su uso inmediato, no será permitido retemplar el concreto añadiéndole agua, ni por otros medios.

No será permitido hacer el mezclado a mano.

### **Vaciado de Concreto**

Todo concreto debe ser vaciado antes de que haya logrado su fraguado inicial y en todo caso dentro de 30 minutos después de iniciar el mezclado

El Residente programará las jornadas de trabajo, las que deberá tener aprobación del Supervisor de tal manera de evitar las condiciones ambientales que impidan una correcta hidratación del cemento.

### **Compactación**

La compactación del concreto se ceñirá a la norma ACI-309. Las vibradoras deberán ser de un tipo y diseño aprobados y no deberán ser usadas como medio de esparcimiento del concreto. La vibración en cualquier punto deberá ser de duración suficiente para lograr la consolidación, pero sin prolongarse al punto en que ocurra segregación.

### **Acabado de las Superficies de Concreto**

Inmediatamente después del retiro de los encofrados, todo alambre o dispositivo de metal que sobresalga, usado para sujetar los encofrados y que pase a través del cuerpo del concreto, deberá ser retirado o cortado hasta, por lo menos, dos centímetros debajo de la superficie del concreto. Los rebordes del mortero y todas las irregularidades causadas por las juntas de los encofrados deberán ser eliminados.

La existencia de zonas excesivamente porosas puede ser, a juicio del Ingeniero Supervisor, causa suficiente para el rechazo de una estructura.

Todas las juntas de expansión o construcción en la obra terminada deberán ser cuidadosamente acabadas y exentas de todo mortero.

En las zonas de construcción de veredas, la superficie del concreto deberá tener las características de acabado para estas estructuras, acabado superficial tipo flotacho previa adición de material necesario (arena, cemento) que permita el acabado indicado, terminando con la ejecución de bruñas separadas cada un metro ubicadas a 0.10 m. del borde de la vereda, conjuntas de dilatación y contracción cada 6.00 m. Igualmente le alcanza lo mencionado para los sardineles con juntas de contracción cada 9.00 m. para los armados y cada 6 m. para los de concreto simple.

Estos trabajos se consideran subsidiarios necesarios y obligatorios por lo que deberá de estar considerado dentro de la partida de concreto correspondiente para la ejecución de estas estructuras.

### **Curado y Protección del Concreto**

Todo concreto será curado por un período no menor de 7 días consecutivos, mediante un método aprobado o combinación de métodos aplicable a las condiciones locales. El Residente deberá tener todo el equipo necesario para el curado o protección del concreto disponible y listo para su empleo antes de empezar el vaciado del concreto.

Se tendrá en cuenta, que para el desarrollo normal de la resistencia, ante condiciones de alternancia en los ciclos de hielo y deshielo, y permitir la correcta hidratación del cemento,

el concreto debe curarse, como a una temperatura de por lo menos 13°C para elementos iguales o menores de 30 cms de espesor, y 5°C para espesores del orden de 1.80 m, por lo que se mantendrá la temperatura adecuada mediante elementos aislantes que impidan que pierda calor y/o se evapore el agua o se congele hasta que halla desarrollado al menos 35 kg./cm<sup>2</sup> de resistencia. El sistema de curado que se usará deberá ser aprobado por el Ing. Supervisor y será aplicado inmediatamente después del vaciado a fin de evitar agrietamientos, resquebrajamiento y pérdidas de humedad del concreto.

### **MUESTRAS**

Se tomarán como mínimo 6 muestras por cada llenado, probándoselas a la compresión, 3 a los 7 días y 3 a los 28 días del vaciado, considerándose el promedio de cada grupo como resistencia última de la pieza. Esta resistencia no podrá ser menor que la exigida en el proyecto para la partida respectiva.

### **MEDICIÓN**

Esta partida solo será materia de medición directa para:

**Cabezales de alcantarillas.**

Y se medirán por metro cúbico de concreto de la calidad especificada, terminados y aceptados por el Ingeniero Supervisor.

**PAGO**

La cantidad de metros cúbicos de concreto de cemento portland preparado, colocado, acabado y curado, calculado según el método de medida antes indicado, será pagado al precio unitario de concreto de cemento portland de la calidad especificada :

El que constituirá compensación total por el costo de la mano de obra, suministros de materiales hasta el lugar de ubicación de estas estructuras, equipo, herramientas y cualquier actividad e imprevisto necesario para la completa ejecución de la partida conforme a estas Especificaciones.

Partida de pago	Unidad de pago
ALCANTARILLAS T,M,C Diam=36"	m

**ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm<sup>2</sup>****DESCRIPCION**

Este trabajo consiste en el suministro, transportes, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Supervisor.

**MATERIALES**

Los materiales que se proporcionen a la obra deberán contar con Certificación de calidad del fabricante y de preferencia contar con Certificación ISO 9000.

## **BARRAS DE REFUERZO**

Deberán cumplir con la más apropiada de las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: AASHTO M-31 y ASTM A-706.

## **ALAMBRE Y MALLAS DE ALAMBRE**

Deberán cumplir con las siguientes normas AASHTO, según corresponda:

M-32, M-55, M-221 y M-225.

## **PESOS TEÓRICOS DE LAS BARRAS DE REFUERZO**

Para efectos de pago de las barras, se considerarán los pesos unitarios que se indican en la Tabla siguiente:

Peso de las barras por unidad de longitud

## **EQUIPO**

Se requiere equipo idóneo para el corte y doblado de las barras de refuerzo.

Si se autoriza el empleo de soldadura, el Contratista deberá disponer del equipo apropiado para dicha labor.

Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores.

Al utilizar el acero de refuerzo, los operarios deben utilizar guantes de protección. Los equipos idóneos para el corte y doblado de las barras de refuerzo no deberán producir ruidos por encima de los permisibles o que afecten a la tranquilidad del personal de obra y las poblaciones aledañas. El empleo de los equipos deberá contar con la autorización del Supervisor.

## **MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

Antes de cortar el material a los tamaños indicados en los planos, el Contratista deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado.



Si los planos no los muestran, las listas y diagramas deberán ser preparados por el Contratista para la aprobación del Supervisor, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de los mismos. En este caso, el Contratista deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y diagramas mencionados, en los precios de su oferta.

## **SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO**

Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote correspondiente.

El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.

Se debe proteger el acero de refuerzo de los fenómenos atmosféricos, principalmente en zonas con alta precipitación pluvial. En el caso del almacenamiento temporal, se evitará dañar, en la medida de lo posible, la vegetación existente en el lugar, ya que su no protección podría originar procesos erosivos del suelo.

## **DOBLAMIENTO**

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Supervisor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, serán los indicados en la siguiente Tabla.

Diámetros Mínimos de Doblamiento

<b>Numero de Barra</b>	<b>Diámetro mínimo</b>
<b>2 a 8</b>	6 diámetros de barra
<b>9 a 11</b>	6 diámetros de barra
<b>14 a 18</b>	6 diámetros de barra

El diámetro mínimo de doblamiento para flejes u otros elementos similares de amarre, no será menor que cuatro (4) diámetros de la barra, para barras N° 5 o menores. Las barras mayores se doblarán de acuerdo con lo que establece la Tabla de Diámetros Mínimos de Doblamiento.

### **COLOCACIÓN Y AMARRE**

Al ser colocado en la obra y antes de producir el concreto, todo el acero de refuerzo deberá estar libre de polvo, óxido en escamas, rebabas, pintura, aceite o cualquier otro material extraño que pueda afectar adversamente la adherencia. Todo el mortero seco deberá ser quitado del acero.

Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de los encofrados deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, soportes de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Los soportes de metal que entren en contacto con el concreto, deberán ser galvanizados. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera.

Además, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en la última edición del Código ACI-318.

Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para uso en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación.

El Supervisor deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Contratista inicie la colocación del concreto.

## **TRASLAPES Y UNIONES**

Los traslapes de las barras de refuerzo se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Supervisor, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.

El Contratista podrá introducir traslapes y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por el Supervisor, los traslapes y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija éste, y el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido por el Contratista. En los traslapes, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, en relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.

El Contratista podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society, AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Supervisor de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que esté sancionado por la práctica. El costo de este reemplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Contratista.

Las láminas de malla o parrillas de varillas se deberán traslapar entre sí suficientemente, para mantener una resistencia uniforme y se deberán asegurar en los extremos y bordes. El traslape de borde deberá ser, como mínimo, igual a un (1) espaciamiento en ancho.

## **SUSTITUCIONES**

La sustitución de las diferentes secciones de refuerzo sólo se podrá efectuar con autorización del Supervisor. En tal caso, el acero sustituyente deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño.

## **ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

### **(a) Controles**

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Contratista.

Solicitar al Contratista copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante a muestras representativas de cada suministro de barras de acero.

Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.

Verificar que el corte, doblado y colocación del refuerzo se efectúen de acuerdo con los planos, esta especificación y sus instrucciones.

Vigilar la regularidad del suministro del acero durante el período de ejecución de los trabajos.

Verificar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice acero de área y perímetro iguales o superiores a los de diseño.

Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado.

## **CALIDAD DEL ACERO**

Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en la fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas respectivas de la AASHTO o ASTM correspondientes. Las varillas que tengan fisuras o hendiduras en los puntos de flexión, serán rechazadas.

El Contratista deberá suministrar al Supervisor una copia certificada de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de refuerzo a la obra.

En caso de que el Contratista no cumpla este requisito, el Supervisor ordenará, a expensas de aquel, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización. Cuando se autorice el empleo de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado se verificarán de acuerdo con lo indicado en la presente especificación referente a Traslapes y uniones.

### **CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO**

Se aceptarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

### **DESVIACIÓN EN EL ESPESOR DE RECUBRIMIENTO**

Con recubrimiento menor o igual a cinco centímetros ( $< 5$  cm): 5 mm

Con recubrimiento superior a cinco centímetros ( $> 5$  cm): 10 mm

### **AREA**

No se permitirá la colocación de acero con áreas y perímetros inferiores a los de diseño.

Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de esta especificación, deberá ser corregido por el Contratista, a su costo, de acuerdo con procedimientos aceptados por el Supervisor y a plena satisfacción de éste.

### **MEDICION**

La unidad de medida será el kilogramo (kg), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto, realmente suministrado y colocado en obra, debidamente aceptado por el Supervisor.

Si se sustituyen barras a solicitud del Contratista y como resultado de ello se usa más acero del que se ha especificado, no se medirá la cantidad adicional.

La medida para barras se basará en el peso computado para los tamaños y longitudes de barras utilizadas, usando los pesos unitarios indicados en la tabla de Peso de las barras por unidad de longitud, de la presente especificación.

No se medirán cantidades en exceso de las indicadas en los planos del proyecto u ordenadas por el Supervisor.

## **PAGO**

El pago se hará al precio unitario del contrato para la partida ACERO DE REFUERZO, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo, herramientas, equipo, mano de obra, leyes sociales e imprevistos necesarios para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, esta especificación y las instrucciones del Supervisor.

Partida de pago			Unidad de pago
ACERO	DE	REFUERZO	Kg
F´C=4200Kg/cm2			

## **JUNTA DE DILATACION PARA CUNETAS**

### **Descripción**

Se definen como junta de dilatación a los dispositivos que entran en los bordes de dos tableros contiguos, o de un tablero y un estribo, de forma que permitan los movimientos por cambios de temperatura, deformaciones geológicas en caso de concreto y deformaciones de la estructura, al tiempo que presentan una superficie lo más continua posible a la rodadura.

## **Materiales**

El tipo de las juntas y los materiales que las constituyen están definidos en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Asimismo, detallamos a continuación los materiales a utilizar para cada tipo de junta.

### **a) Junta de Dilatación entre losa de transición y estribo**

- Material sellante
- Tecnoport (polietileno)
- Imprimante para sellante

### **Método de construcción**

Antes de montar la junta, se ajustará su abertura inicial, en función de la temperatura media de la estructura en ese momento y de los acortamientos diferidos previstos, en caso de estructuras de concreto. La junta se montará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, poniendo especial atención a su anclaje al tablero y a su enrase con la superficie del pavimento.

### **Método de medición**

La unidad de medida de esta partida será el metro lineal (m) de junta de dilatación ejecutada y aceptada por el Supervisor.

### **Bases de Pago**

Las cantidades medidas de la forma descrita anteriormente y aceptadas por el Supervisor, se pagarán al precio unitario.

Este precio y pago constituirá compensación total por todos los materiales, mano de obra, beneficios sociales, equipos, herramientas e imprevistos para la correcta ejecución de todos los trabajos según lo especificado.

<b>PARTIDA DE PAGO</b>	<b>UNIDAD DE PAGO</b>
Junta de Para Cunetas	Metro (m.)

### **3.6.6. Transporte de material**

#### **06.00. TRANSPORTE**

**06.01. TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTE D < 1KM.**

**06.02. TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTE D > 1KM.**

**06.03. TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR D < 1KM.**

**06.04. TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR D > 1KM.**

**06.05. TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA < 1KM.**

**06.06. TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA D > 1KM.**

#### **Descripción**

Bajo estas partidas se considera el material en general que requieren ser transportados de un lugar a otro de la obra.

#### **Clasificación**

El transporte se clasifica según el material transportado, y destino puede ser:

- (a) Proveniente de excedentes de corte a depósitos de deshechos.
- (b) Escombros a ser depositados en los lugares de Depósitos de Desechos.
- (c) Excedentes de corte transportados para uso en terraplenes y pedraplenes, como préstamo propio.
- (d) Material de derrumbes a transportar a depósito de desechos ó selectivamente para cimentaciones en estructuras y otros.
- (e) Material de canteras para terraplenes y pedraplenes; y/o plantas para preparación de material de afirmado.

#### **Materiales**

Los materiales a transportarse son:

##### **(a) Materiales provenientes de la excavación de la explanación**

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes de excedentes autorizados por el Supervisor.

Incluye, también, los materiales excedentes de la remoción de la capa vegetal y otros materiales blandos, orgánicos y objetables, provenientes de



las áreas en donde se vayan a realizar las excavaciones de la explanación, terraplenes y pe5draplenes transportados, hasta su disposición final.

**(b) Escombros**

Este material corresponde a los escombros de demolición de edificaciones, de pavimentos, estructuras, elementos de drenaje y cualquier otro que no vayan a ser utilizados en la obra. Estos materiales deben ser trasladados y dispuestos en los Depósitos de Deshecho indicados en el Proyecto o autorizados por el Supervisor.

**(c) Excedentes de Corte a utilizarse como préstamo propio**

Este material será transportado entre progresivas a lo largo del camino

**(d) Materiales provenientes de derrumbes**

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes del desplazamiento de taludes o del terreno natural, depositados sobre una vía existente o en construcción.

**(e) Materiales provenientes de Canteras**

Se refiere al transporte de materiales de canteras procesados o mezclados que son destinados a formar terraplenes y capas granulares de afirmado, naturales o procesados en planta.

Se excluyen los materiales para concretos hidráulicos, rellenos estructurales, solados, filtros para subdrenes y todo aquel que este incluido en los precios de sus respectivas partidas.

**Equipo**

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Supervisor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por el Contratista podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento de Pesos y Dimensión Vehicular para Circulación en la Red Vial Nacional (D.S. 013-98-MTC).

Cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentalidad y de atropellamiento.

Todos los vehículos, necesariamente tendrán que humedecer su carga (sea piedras o tierra, arena, etc.) y demás, cubrir la carga transportada para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Todos los vehículos deberán tener incorporado a su carrocería, los contenedores o tolvas apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material húmedo durante el transporte. El equipo de construcción y maquinaria pesada deberá operarse de tal manera que se evite deterioro de suelos, vegetación y cursos de agua. De otro lado, cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

El mantenimiento de los vehículos debe considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos, balanceo, y calibración de llantas.

El lavado de los vehículos deberá efectuarse, lejos de las zonas urbanas y de los cursos de agua.

Los equipos pesados para la carga y descarga deberán tener alarmas acústicas y ópticas, para operaciones en reverso en las cabinas de operación, no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador.

Se prohíbe la permanencia de personal en la parte inferior de las cargas suspendidas.

### **Requerimientos de Trabajo**

La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los sitios de utilización o desecho, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las aprobaciones del Supervisor, quien aprobará también el recorrido más conveniente y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.

### **Aceptación de los trabajos**

Los trabajos serán recibidos con la aprobación del Supervisor considerando:

#### **(a) Controles**

- (1) Verificar el estado y funcionamiento de los vehículos de transporte.
- (2) Comprobar que las ruedas del equipo de transporte que circule sobre las diferentes capas granulares se mantengan limpias.
- (3) Exigir al Contratista la limpieza de la superficie en caso de contaminación atribuible a la circulación de los vehículos empleados para el transporte de los materiales. Si la limpieza no fuere suficiente, el Contratista deberá remover la capa correspondiente y reconstruirla de acuerdo con la respectiva especificación, a su costo.
- (4) Determinar la ruta para el transporte al sitio de utilización o desecho de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.

#### **(b) Condiciones específicas para el recibo y tolerancias**

El Supervisor sólo medirá el transporte de materiales autorizados de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y sus aprobaciones. Si el Contratista utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el Supervisor, éste solamente

computará la distancia más conveniente que se haya aprobado previamente.

### **Medición**

Las unidades de medida para el transporte de materiales provenientes de excavaciones y derrumbes, serán las siguientes:

La unidad de pago de esta partida será el metro cúbico - kilómetro ( $m^3$  - km) trasladado, o sea, el volumen en su posición final de colocación, por la distancia real de transporte. El contratista debe considerar en los precios unitarios de su oferta los esponjamientos y las contracciones de los materiales, diferenciando los volúmenes correspondientes a distancias menores a 1 Km. y distancias mayores a 1 Km.

A continuación se precisa los métodos de cómputo según el origen del material a transportar:

Material procedente del Corte de la plataforma o de las demoliciones a su posición final

Se pagará el transporte desde el Centro de Gravedad del corte (determinado en el campo y aprobado por la Supervisión), desde el kilómetro entre las Progresivas i - j descontando los volúmenes propios (compensados dentro de los 120 mts) y la distancia de acarreo libre (120 mts), hasta el centro de gravedad correspondiente de la disposición final del material que pueden ser terraplenes o depósitos de desechos, aprobado por la Supervisión.

### **Depósito de Desechos**

$$T = V_i - j \times (c+d)$$

Donde :

T : Transporte a pagar ( $m^3$  -km)

$V_i$  – : Volumen de "Corte de material granular de la plataforma" en su posición inicial, entre Progresivas i-j. ( $m^3$ ), descontando los volúmenes propios. Materiales a transportar corresponden a los indicados en las especificaciones

C : Distancia desde el centro de Gravedad del depósito de desechos al camino (km)

D : Distancia desde la salida del depósito de desechos hasta el centro de Gravedad entre Progresivas i - j.(km)

Cuando el material es dispuesto para terraplenes sobre el prisma del camino el valor de c, es cero (0).

### **Materiales procedentes de derrumbes**

Se aplica el mismo criterio que el especificado en el subtítulo de Clasificación de Transporte de Materiales.

Materiales a transportar corresponden a los indicados en el subtítulo de Materiales ítem b

### **Material procedente de Cantera**

Se considera el transporte del material desde el Centro de Gravedad de la cantera hasta el Centro de Gravedad del km en su posición final compactado, descontando la distancia libre de transporte (120 m). Los materiales a transportar corresponden a los indicados en la especificación.

### **Pago**

El pago de las cantidades de transporte de materiales determinados en la forma indicada anteriormente, se hará al precio unitario pactado en el contrato, por unidad de medida, conforme a lo establecido en este capítulo y a las instrucciones del Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, acarreo y, en general, todo costo relacionado para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados y lo indicado en las especificaciones. El precio unitario no incluirá los costos por concepto de la carga, descarga, tiempos muertos y disposición del material, los cuales se encuentran incluidos en los precios unitarios de los ítems correspondientes.

Partida de Pago	Unidad de Pago
Transporte de materiales excedente d < 1Km	Metro cúbico-kilómetro (m <sup>3</sup> -Km)
Transporte de materiales Excedente d > 1Km	Metro cúbico-kilómetro (m <sup>3</sup> -km)
Transporte material granular d < 1km.	Metro cúbico-kilómetro (m <sup>3</sup> -km)
Transporte material granular d > 1km.	Metro cúbico-kilómetro (m <sup>3</sup> -km)
Transporte de mezcla asfáltica d < 1km.	Metro cúbico-kilómetro (m <sup>3</sup> -km)
Transporte de mezcla asfáltica d > 1km.	Metro cúbico-kilómetro (m <sup>3</sup> -km)

### 3.6.7. Señalización

#### 07.00. SEÑALIZACION

##### DISPOSICIONES GENERALES

##### DESCRIPCIÓN

Esta especificación presenta las Disposiciones Generales a ser observadas para los trabajos de Señalización Vertical, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto, en el marco del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente. Los trabajos de Señalización Vertical permanentes o provisionales, comprenden el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de los dispositivos de control de tránsito que son colocados en la vía en forma vertical (señales) para prevenir, reglamentar e informar a los usuarios. Incluye los elementos de soporte, cimentación y demás trabajos necesarios para su ejecución de manera integral. Dentro de estos dispositivos también se incluye la Señalización Ambiental Vertical destinadas a crear conciencia sobre la conservación de los recursos naturales, arqueológicos, humanos y culturales. Asimismo la señalización ambiental deberá enfatizar las zonas en que habitualmente se produce circulación de animales silvestres o domésticos a fin de alertar a los conductores de vehículos sobre esta presencia. La forma, color, dimensiones y tipo de materiales

a utilizar en las señales que están conformadas por paneles, postes o estructuras de soporte y cimentación, estarán de acuerdo a las regulaciones contenidas en el Manual vigente antes indicado, y lo señalado en el Proyecto. Todos los paneles de las señales llevarán en el borde superior derecho de la cara posterior de la señal, una inscripción con las siglas “MTC” y la fecha de instalación (mes y año).

## **07.01. SEÑALES PREVENTIVAS**

### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en la colocación de dispositivos de control vertical permanente, con la finalidad de advertir al usuario sobre ciertas condiciones de la vía, que impliquen peligro y requieran precaución, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto, en el marco del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.

### **MATERIALES**

Los materiales serán acordes a lo siguiente:

- Paneles: Según lo indicado en la Subsección 800.02, Material Retroreflectivo: Según lo indicado en la Subsección 800.05.
- Postes o estructuras de soporte: Según lo indicado en la Subsección 800.03 y 800.04 respectivamente.
- Cimentación: Según lo indicado en la Subsección 800.08.

### **PAGO**

<b>Partida de pago</b>	<b>Unidad de pago</b>
Señales Preventivas	Unidad (Und.)

## **07.02. SEÑALES REGLAMENTARIAS**

### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en la colocación de dispositivos de control vertical permanente, con la finalidad de indicar al usuario las limitaciones o

restricciones que gobiernan la vía, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto, en el marco del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.

### **MATERIALES**

Los materiales serán acordes a lo siguiente:

- Paneles: Según lo indicado en la Subsección 800.02, Material Retroreflectivo: Según lo indicado en la Subsección 800.05.
- Postes o estructuras de soporte: Según lo indicado en la Subsección 800.03 y 800.04 respectivamente.
- Cimentación: Según lo indicado en la Subsección 800.08.

### **PAGO**

Partida de pago	Unidad de pago
Señal Reglamentaria	Unidad (Und.)

## **07.03. SEÑALES INFORMATIVAS**

### **PAGO**

Partida de pago	Unidad de pago
Señal Informativa	Unidad (Und.)

## **07.04. POSTES DE KILOMETRAJE (HITOS)**

### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en la colocación de hitos de concreto armado, que tienen por finalidad indicar el kilometraje de una vía, en forma progresiva,, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto, en el marco del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.

### **MATERIALES**

Concreto Los postes serán prefabricados y se elaborarán con concreto reforzado de acuerdo a lo indicado en el Proyecto y señalado en la



Subsección 503.04, El anclaje será de concreto vaciado en sitio siguiendo lo indicado en esta misma Subsección.

#### **REFUERZO**

La armadura de refuerzo cumplirá con lo indicado en el Proyecto y el Manual anteriormente mencionado. Los postes serán reforzados con acero que cumpla las exigencias de la Subsección 504.

#### **PINTURA**

El color de los postes será blanco y se pintarán con esmalte sintético. Su contenido informativo en bajo relieve, se hará utilizando esmalte negro y caracteres del alfabeto serie C y letras de las dimensiones mostradas en el Manual anteriormente mencionado.

#### **MEDICIÓN**

Los postes de kilometraje se medirán por unidad (Und.) instalada de acuerdo con el Proyecto y la presente especificación, y aprobada por el Supervisor.

#### **PAGO**

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por todo poste de kilometraje instalado y aprobado por el Supervisor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos de materiales, fabricación, pintura, manejo, almacenamiento y transporte del poste hasta el sitio de instalación; la excavación y el concreto para el anclaje; carga, transporte y disposición en los sitios que defina el Supervisor de los materiales excavados; la instalación del poste y, en general, todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.

<b>Partida de pago</b>	<b>Unidad de pago</b>
Postes de kilometraje	Unidad (Und.)

### **07.05. GUARDAVÍAS DE FIERRO GALBANIZADO**

#### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en la instalación de estructuras metálicas que, por lo general, se colocan en los bordes de las bermas, separadores

centrales y otros lugares de la vía, con fines de señalización y contención donde predomina el tránsito de vehículos livianos, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto.

### **Localización**

Si los planos o el Supervisor no lo indican de otra manera, los postes deberán ser colocados a una distancia mínima de 90 cm del borde de la berma y su separación centro a centro no excederá de 3,81 m y en caso de requerirse mayor rigidez del guardavías se instalará un poste adicional en el centro, es decir equidistanciado a 1,91 m. Los postes se deberán enterrar bajo la superficie aproximadamente 1,20 m. El guardavía se fijará a los postes de manera que su línea central quede entre 0,45 m y 0,55 m, por encima de la superficie de la calzada.

### **Excavación**

En los sitios escogidos para enterrar los postes se efectuarán excavaciones de sección transversal ligeramente mayor que la del poste, las cuales se llevarán hasta la profundidad señalada en la Subsección anterior.

### **Colocación del poste**

El poste será hincado o colocado verticalmente dentro del orificio y el espacio entre él y las paredes de la excavación se rellenará con parte del mismo suelo excavado, en capas delgadas, cada una de las cuales se compactará cuidadosamente con pisones, de modo que al completar el relleno, el poste quede vertical y firmemente empotrado. Se deberá nivelar la parte superior o sobresaliente de los postes, para que sus superficies superiores queden alineadas de manera que al adosar los tramos de guardavías no se presenten altibajos en ésta.

## **MEDICIÓN**

### **Guardavías de fierro galvanizado.**

La unidad de medida para los guardavías metálicos será el metro lineal (m), aproximado al decímetro (dm), instalado de acuerdo con el Proyecto, esta especificación y aprobada por el Supervisor. La medida

se efectuará a lo largo de la línea central del guardavía entre los centros de los postes de fijación extremos. No se considera en esta medida las secciones de amortiguación y final.

### **PAGO**

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo guardavías metálico suministrado, instalado y aprobado por el Supervisor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos de suministro, transporte, manejo, almacenamiento, desperdicios e instalación de los postes, láminas, secciones terminales y de amortiguación, y demás accesorios requeridos; la excavación, su relleno, la carga, el transporte y disposición de los materiales sobrantes de ella; la señalización preventiva de la vía y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

<b>Partida de pago</b>	<b>Unidad de pago</b>
Guardavías fierro galvanizado (Tipo III)	Metro lineal (m)

## **07.06. PINTURAS HORIZONTALES LINEAL**

### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en la señalización horizontal de la vía, mediante la demarcación de la superficie de rodadura con pintura u otros materiales debidamente aprobados, con la finalidad de delimitar los bordes de la pista, separar los carriles de circulación, resaltar y delimitar las zonas de restricción y otros, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto, en el marco del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente. Asimismo, las marcas en el pavimento pueden estar conformadas por líneas, símbolos y leyendas, las cuales tienen por finalidad el ordenar encausar y regular el tránsito vehicular y complementar y alertar al conductor de la presencia en la vía de

colegios, cruces de vías férreas, intersecciones, zonas urbanas y otros elementos que pudieran constituir zonas de peligro para el usuario. El diseño de las marcas en el pavimento, dimensiones, tipo de pintura y colores a utilizar deberá estar de acuerdo al proyecto, el Manual anteriormente mencionado y a las disposiciones del Supervisor.

### **TIPOS DE MATERIALES**

Las marcas en el pavimento se pueden obtener con diferentes tipos de materiales, que tendrán por lo general características retroreflectivas mediante la aplicación principalmente microesferas de vidrio, entre las cuales podemos indicar las siguientes:

- Marcas retroreflectivas con pintura de tráfico base solvente.
- Marcas retroreflectivas con pintura de tráfico base agua.
- Marcas retroreflectivas con material termoplástico.
- Marcas retroreflectivas con plástico preformado.
- Marcas retroreflectivas con plástico en frío de dos componentes.
- Marcas sin características retroreflectivas. 805.03

### **Retroreflectividad de las pinturas de tránsito**

La retroreflectividad de las pinturas, con la finalidad de que las marcas en el pavimento mejoren su visibilidad durante las noches o bajo condiciones de oscuridad o neblina, se consigue por medio de la aplicación de esferas y/o microesferas de vidrio que pueden ser premezcladas ó post mezcladas con la pintura y que deben reunir las características de calidad y tamaño que se dan en la Subsección 805.10. Materiales

**Pintura de tráfico base solvente** Esta debe ser una pintura lista para su uso en pavimentos asfálticos o de cemento Portland; cuya formulación debe obedecer los requerimientos que se hallan en las “Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales” vigente, aprobada por la Entidad competente.

Pintura de tráfico base agua Esta debe ser una pintura lista para su uso en pavimentos asfálticos o de cemento Portland; cuya formulación debe obedecer los requerimientos que se hallan en las “Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales” vigente, aprobada por la Entidad competente. 805.06 Material termoplástico La pintura termoplástica es un material que es aplicado sobre un pavimento asfáltico o de concreto Portland en estado plástico o fundido por calentamiento. Sus cualidades deben estar acordes con las establecidas en las “Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales” vigente, aprobada por la Entidad competente.

### **Premarcado**

Con anterioridad a la aplicación de la demarcación, el Contratista debe efectuar un replanteo de ellas, que garantice una perfecta terminación. Para ello se colocarán en el eje de la demarcación o en su línea de referencia, círculos de no más de 3 cm de diámetro, pintados con el mismo color que se utilizará en la demarcación definitiva, separados entre sí por una distancia no superior a 5 m en curva y 10 m en recta. En casos especiales en que se requiera mayor precisión, se utilizarán premarcados cada 50 cm. Las marcas guías para demarcación deben ser realizadas empleando equipos de topografía.

### **PAGO**

El trabajo de marcas permanentes en el pavimento se pagará al precio unitario del Contrato por toda marca ejecutada y aplicada de acuerdo con el Proyecto, esta especificación y aprobada por el Supervisor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de trazo, delineación de las marcas, preparación del terreno, preparación y suministro de materiales incluyendo las esferas y/o microesferas de vidrio, así como su transporte, almacenamiento, colocación y cuidado. Así mismo suministro del equipo adecuado a cada tipo de marca, operador, personal, vehículo y protección del grupo de trabajo y en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos

de demarcación del pavimento de acuerdo con el Proyecto, esta especificación, la aprobación del Supervisor y lo dispuesto en la Subsección

Partida de pago	Unidad de pago
Pintura horizontal lineal	Metro cuadrado (m2 )

### **3.6.8. Mitigación de impacto ambiental**

#### **08.00. MEDIO AMBIENTE.**

#### **08.01. ACONDICIONAMIENTOS DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE**

##### **DESCRIPCIÓN**

Esta partida consiste en trabajos a realizar por el Contratista para recuperar en lo posible y con la mayor aptitud, las condiciones originales de áreas afectadas por la construcción de la carretera, tales como las áreas de canteras, campamentos, almacenes, patio de máquina, planta de asfalto y trituración, caminos provisionales (accesos y desvíos) e instalaciones en que las actividades constructivas alteraron el entorno ambiental. También se recuperarán aquellas áreas donde provisionalmente se depositaron restos de carpeta asfáltica o elementos contaminantes. No se considera en estos trabajos los depósitos de deshechos, los cuales se regirán por las especificaciones de la partida correspondiente.

##### **Requerimientos De Construcción**

Cuando las obras hayan concluido parcial o totalmente, el Contratista está obligado a la recuperación ambiental de todas las áreas afectadas. El Supervisor controlará y verificará los trabajos realizados de acuerdo a estas disposiciones.

##### **Topografía**

Las áreas afectadas correspondientes a canteras, deben ser materia de levantamientos topográficos antes y después de la explotación, según se indica en las especificaciones técnicas de la partida Trazo y

Replanteo, en la sección referida a canteras. El mismo procedimiento se seguirá para las áreas afectadas de campamentos y plantas de trituración y de asfalto. Además, se deberá efectuar otro levantamiento topográfico después de haber efectuado los trabajos de readecuación para verificar y comparar las condiciones iniciales y finales de los trabajos.

Los planos topográficos deben incluir información sobre los volúmenes extraídos, los volúmenes de relleno para la readecuación ambiental y el tipo de vegetación utilizada. Para los caminos de acceso y desvíos no se requerirá levantamientos topográficos.

### **Adecuación de Canteras**

Para cada cantera se deberá diseñar un adecuado sistema y programa de aprovechamiento del material, de manera de producir el menor daño al ambiente. Cada programa será diferente si se trata de explotar un lecho de río o quebrada, un promontorio elevado (cerros), una ladera o extraer material del subsuelo. Dependerá, también, del volumen que se va a extraer de la cantera y el uso que se le va a dar al material, pudiendo requerirse antes una previa selección del mismo, lo que origina desechos que luego es necesario eliminar. Se deberá seguir las estipulaciones que al respecto se incluye en el Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías del MTC.

Aquellas canteras que no van a ser posteriormente utilizadas para la conservación de la carretera deben ser sometidas a un proceso de reacondicionamiento, tratando en lo posible de adecuar el área intervenida a la morfología del área circundante.

Según el sistema de explotación adoptado, se cumplirán las siguientes acciones: nivelación de lechos de quebradas o ríos afectados, eliminación de rampas de carga; peinado y alisado de taludes para suavizar la topografía y evitar posteriores deslizamientos; eliminación del material descartado en la selección (usarlo en rellenos) y

revegetación total del área intervenida, utilizando el suelo orgánico retirado al inicio de la explotación guardado convenientemente.

Se deberá evitar dejar zonas en que se pueda acumular agua y de ser posible se deberá establecer un drenaje natural.

En las canteras en laderas que serán posteriormente utilizadas sólo se efectuará un trabajo menor para evitar posibles derrumbes, trabajo que se realiza paralelamente a la extracción del material. En caso de usar lecho de río o quebrada, dependiendo del volumen extraído, será suficiente una rápida nivelación del cauce y adoptar la explotación superficial del lecho en un área más extensa.

Las áreas ocupadas por los caminos de acceso a las canteras, plantas, campamentos, así como los desvíos y caminos provisionales, también deben ser recuperadas, debiendo nivelarse y revegetarse el área afecta. Estos caminos de acceso y desvíos deberán quedar clausurados, exceptuando los que sirvan a canteras que serán usadas posteriormente, las que serán claramente delimitadas y señalizadas para evitar que se utilicen otras áreas para el acceso.

### **CAMPAMENTOS**

La rehabilitación del área afectada se hará luego de dismantelar el campamento, eliminando desechos, clausurando silos y rellenos sanitarios, eliminando pisos de concreto u otro material utilizado y recuperando la morfología del área y revegetación, si fuera el caso.

Se aplicarán ciertas medidas para evitar el desarrollo poblacional o asentamiento humano precario alrededor de los campamentos, efectuando coordinaciones con la población y autoridades del gobierno o en base a la localización estratégica de dichos campamentos, evitando la permanencia en las áreas aledañas y limitando el desarrollo probable del asentamiento poblacional.

### **MEDICIÓN**

La Restauración de Canteras será medida en metro cuadrado (m<sup>2</sup>)



En la medición se considerarán los componentes que se indican en la Descripción que hayan sido efectivamente recuperados cumpliendo las disposiciones que se dan en esta especificación.

### **PAGO**

El pago de la Recuperación Ambiental de Áreas Afectadas se hará al precio unitario de Contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a plena satisfacción por el Supervisor. El precio deberá cubrir todos los costos de transporte, rellenar, nivelar y revegetar las áreas comprometidas en forma uniforme según lo dispuesto en el proyecto y por el Supervisor, así como la debida disposición de los desechos.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
Acondicionamiento de Depósitos de material excedente	Metro Cuadrado (m3)

## **08.02. RESTAURACION DE AREA UTILIZADA PARA CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS**

### **Descripción y Ejecución**

Consiste en la ejecución de las actividades de reacondicionamiento del área intervenida. Comprende las siguientes tareas:

- Limpieza de desechos; Con una cuadrilla de trabajadores, se procederá a limpiar todos los materiales desechados en el patio de máquinas, tales como: restos de aceites, grasas y combustibles, suelos contaminados y otros residuos producto del mantenimiento de las máquinas.
- Eliminación de pisos; Esta tarea se realiza con una cuadrilla de trabajadores y equipos, que efectuarán el levantamiento del piso del taller y el ripio del área de circulación de los vehículos, los cuales deben ser trasladados al depósito de material excedente habilitado.
- Recuperación de la morfología  
Se procede al renivelado del terreno alterado, acondicionándolo de acuerdo al entorno circundante

- Almacenaje de aceites usados, los aceites usados producto del mantenimiento de la maquinaria y demás vehículos de obra, deben ser almacenados en recipientes herméticos tan pronto sean generados.
- Eliminación de aceites usados; Los aceites usados almacenados previamente deben ser trasladados a través de una empresa prestadora de servicios especializada en el transporte de residuos peligrosos.

### **MEDICIÓN**

La medición es por m<sup>2</sup>, cuando el campamento y patio de máquinas hayan sido retirados y éste concluido el tratamiento ambiental de las áreas.

### **PAGO**

Se efectuará al precio del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa por toda la mano de obra, equipo y herramientas, incluidos los imprevistos para la ejecución de la partida.

<b>Partida de Pago</b>	<b>Unidad de Pago</b>
Restauración de campamento y patio de maquinas	Metro cuadrado (ha)

### **08.03. EDUCACION AMBIENTAL**

Consiste en la ejecución de todas las actividades referidas a la educación ambiental a trabajadores y pobladores.

Promover alternativas de educación ambiental en las comunidades locales mediante la conservación de sus recursos naturales vivientes en el firme principio de rescate y difusión de su entorno.

### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

La ejecución de la partida en mención, está constituida por actividades que son necesarias para realizar la educación ambiental; y que son las siguientes:

Cinco conferencias, cada una de una hora, a los trabajadores y a la población en general.

Elaborar textos y material ilustrativo que difunda la riqueza cultural, artesanal y paisajista con contenido que el especialista ambiental determinará.

#### **FORMA DE MEDICION**

La medición se efectuará de manera Global (Glb), de acuerdo al avance porcentual que será determinado por el Ing. Supervisor.

#### **FORMA DE PAGO**

La educación ambiental en carreteras, se pagara de forma Global (Glb), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por toda la mano de obra, materiales y equipos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

Partida de pago	Unidad de Pago
Educación Ambiental	Global (EVE.)

### **08.04. SEÑALIZACION AMBIENTAL**

#### **DESCRIPCIÓN**

Los paneles de señales ambientales sirven para informar al conductor y peatones la cercanía de un lugar de interés cultural, social o ambiental así como alertar sobre ciertos peligros, como cruces de animales en la carretera o prohibiciones, como la caza de animales en peligro de extinción. Deben tener el tamaño suficiente para que puedan ser leídos con facilidad y con características similares a las señales informativas. La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales informativas se hallan en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del Expediente Técnico.

Las estructuras de soporte serán diseñadas de acuerdo a la dimensión y ubicación de los paneles, así como los sistemas de sujeción a la estructura, cimentación y montaje, las características, material, forma y dimensiones similares serán aprobadas por el supervisor.

Esta actividad consiste en el suministro, transporte, manejo, almacenamiento, pintura e instalación de las estructuras de soporte en los sitios establecidos en los planos del proyecto o indicados por el Supervisor.

## **MATERIALES**

### **Estructuras de Soporte**

Los materiales a emplear en las estructuras de soporte serán de madera

### **Panel de Señal Ambiental (fibra de vidrio)**

Los materiales a emplear en los paneles de señales ambientales serán de Triplay o metálicos según corresponda

### **Equipos y Herramientas**

Se deberá disponer de todos los equipos necesarios para la correcta y oportuna ejecución de los trabajos especificados.

### **Método de ejecución**

#### **Ubicación de las estructuras de soporte**

Las estructuras de soporte serán colocadas en los sitios que indiquen los planos del proyecto o señale el Supervisor.

#### **Excavación**

Las dimensiones de la excavación para anclar los cimientos de las estructuras de soporte en el suelo serán las indicadas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras del MTC.

#### **Colocación y anclaje de las estructuras de soporte**

Las estructuras de soporte se colocarán verticalmente de manera que su leyenda quede perpendicular al eje de la vía. El espacio entre las

estructuras de soporte y las paredes de la excavación se rellenará con el concreto de anclaje

#### **Limitaciones en la ejecución**

No se permitirá la colocación de los cimientos de las estructuras de soporte en instantes de lluvia, ni cuando haya agua retenida en la excavación o el fondo de ésta se encuentre demasiado húmedo, a juicio del Supervisor.

#### **Aceptación de los trabajos**

La Supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se ha realizado a satisfacción la correcta instalación de la señalización respectiva.

#### **Medición**

La unidad de medida para la Señalización Ambiental es: unidad (und)

#### **Bases de Pago**

El pago se hará por la unidad de medición al respectivo precio unitario del contrato por toda fabricación e instalación ejecutada de acuerdo con esta especificación, planos y documentos del proyecto y aceptados a satisfacción por el Supervisor.

El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, fabricación e instalación de los dispositivos, los paneles de las señales ambientales, sus refuerzos y el material retroreflectivo.

<b>Partida de pago</b>	<b>Unidad de pago</b>
Señalización Ambiental	Unidad (und)

### 3.7. Análisis de costos y presupuestos

#### 3.7.1. Resumen de metrados

RESUMEN DE METRADOS			
DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR, DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SANCHEZ CARRION LA LIBERTAD			
Item	Descripción	Und.	Metrado
01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	GLB	1.00
01.02	CAMPO DE MAQUINARIA Y OFICINA PROVISIONAL DE OBRA	m2	500.00
01.03	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	und	2.00
01.04	TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO	KM	7.10
02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.01	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO	m3	235745.89
02.02	EXCAVACION EN ROCA SUELTA	M3.	10562.23
02.03	EXCAVACION EN ROCA FIJA	M3.	5654.37
02.04	CONFORMACION DE TERRAPLEN CON EXCEDENTE DE CORTE	m3	46442.97
02.05	PERFILADO Y COMPACTACION DE SUBRASANTE	m2	50,550.00
03	<b>BASE GRADULAR</b>		
03.01	BASE GRADULAR e = 0.17 m.	m3	8,550.00
03.02	IMPRIMACIÓN BITUMINOSA	m2	50,550.00
04	<b>PAVIMENTOS</b>		
04.01	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN FRIO	m3	2,550.00
04.02	SELLO ASFALTICO	m2	50,550.00
05	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>		
05.01	<b>PUENTE DE Cº Aº</b>		
05.01.01	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
05.01.01.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRIBOS DE PUENTES	m3	75.00
05.01.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA BAJO AGUA (20%T, 40%RS, 40%RF)	m3	30.00
05.01.01.03	CONCRETO F'C=100 KG/CM2. SOLADO PARA CIMENTACIONES C:H 1:8	m3	42.80
05.01.01.04	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 +30% P.G.	m3	85.00
05.01.01.05	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 +30% P.G.	m3	98.00
05.01.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRIBOS	m2	75.00
05.01.02	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
05.01.02.01	CONCRETO EN LOSAS MACIZAS F'C=280 KG/CM2	m3	22.95
05.01.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LOSA MACIZA DE PONTON	m2	95.00
05.01.02.03	ACERO DE REFUERZO F'c=4,200 Kg/cm2	kg	12,569.00
05.01.03	<b>VARIOS</b>		
05.01.03.01	FALSO PUENTE	m	9.00
05.01.03.02	BARANDA METALICA	ml	18.00
05.01.03.03	APOYO MOVIL	und	6.00
05.01.03.04	TUBOS DE DRENAJE EN LOSA DE Fº Gº DIAM. = 3"	m	6.00
05.02	<b>ALCANTARILLAS METALICAS TMC</b>		
05.02.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	M3.	28.00
05.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO (MANUAL)	m3	156.00
05.02.03	ALCANTARILLAS T.M.C diam = 36"	ML	87.00
05.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CABEZALES DE ALCANTARILLA DE 36"	m2	75.00
05.02.05	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 CABEZALES DE ALCANTARILLAS	m3	42.00
05.02.06	ACERO DE REFUERZO F'c=4,200 Kg/cm2	kg	658.00
05.02.07	CONCRETO F'C=100 KG/CM2. SOLADO PARA CIMENTACIONES C:H 1:8	m3	168.60
05.02.08	ALIVIADERO DE PIEDRA EMBOQUILLADA	M2.	4.45
05.03	<b>CUNETAS</b>		
05.03.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	2,184.08
05.03.02	PERFILADO y COMPACTADO MANUAL	m2	6,240.08
05.03.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO (MANUAL)	m3	1,479.56
05.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETA	m2	2,411.90
05.03.05	JUNTA DE DILATACION PARA CUNETAS	m	2,685.98
05.03.06	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2	m3	624.01
06	<b>TRANSPORTES</b>		
06.01	TRANSPORTE MATERIAL EXCEDENTE d > 1 KM	M3K	82,207.81
06.02	TRANSPORTE MATERIAL EXCEDENTE d < 1 Km	M3K	123,311.71
06.03	TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR d < 1 KM	M3K	3,420.00
06.04	TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR d > 1 Km	M3K	5,130.00
06.05	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA d < 1 KM	M3K	1,550.00
06.06	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA d > 1 Km	M3K	1,000.00
07	<b>SEÑALIZACION</b>		
07.01	SEÑAL PREVENTIVA	und	77.00
07.02	SEÑAL INFORMATIVA	und	8.00
07.03	SEÑAL REGLAMENTARIAS	und	8.00
07.04	HITOS KILOMETRICOS	und	7.00
07.05	GUARDAVIAS DE FIERRO GALVANIZADO	m	748.00
07.06	PINTURA HORIZONTAL LINEAL ANCHO=0.10 CM.	m2	1,726.30
08	<b>MEDIO AMBIENTE</b>		
08.01	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	150,000.00
08.02	RESTAURACION DE AREA UTILIZADA PARA CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINAS	HA	1.00
08.03	EDUCACION AMBIENTAL	EVE	2.00
08.04	SEÑALIZACION AMBIENTAL	und	8.00

### 3.7.2. Presupuesto general

Se tiene un presupuesto de Siete Millones cuatrocientos cuarenta y cuatro mil quinientos treinta con 77/100 soles que se verá en el Anexo N°20.

### 3.7.3. Cálculo de partida costo de movilización

Se verá en el Anexo N°21, donde se verá el costo de la movilización de maquinarias que se obtuvo es de 114,123.14 soles.

### 3.7.4. Desagregado de gastos generales

Se verá en el Anexo N°22 los gastos generales se determinó con el 10%; Asimismo con determinación de los gastos variables y fijos.

### 3.7.5. Análisis de costos unitarios

Se verá en el Anexo N°23, donde nos muestra los costos unitarios de cada partida.

### 3.7.6. Relación de insumos.

Se verá en el Anexo N°24, donde nos muestra la relación de insumos.

### 3.7.7. Fórmula polinómica

$$K = 0.133*(Mr / Mo) + 0.643*(Mr / Mo) + 0.065*(Cr / Co) + 0.073*(Dr / Do) + 0.058*(Ar / Ao) + 0.026*(Mr / Mo) + 0.001*(Vr / Vo) + 0.001*(Ir / Io)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.133	100.000	MO	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.643	100.000	MEI	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
3	0.065	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
4	0.073	100.000	D	30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)
5	0.058	100.000	A	02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO
6	0.026	100.000	M	45	MADERA TERCIADEADA PARA ENCOFRADO
7	0.001	100.000	V	83	VARIOS
8	0.001	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
	1.000				

#### IV. DISCUSIÓN

En este proyecto de investigación se utilizó un método descriptivo simple con una área de influencia en todo el recorrido de la trocha de acuerdo al levantamiento topográfico tenemos pendientes mayores al 10% según Torres 2012 en su Manual práctico de Topografía y Cartografía nos explica que se debe utilizar una estación total para el levantamiento topográfico del tramo es un terreno accidentado a características de sus pendiente horizontales mayores al 50% como así también lo especifica la norma el ministerio de transportes y comunicaciones: diseño geométrico (DG – 2014).

En el diseño de la carretera en la presente investigación está enmarcada dentro de la normativa vigente quien establece todo los parámetros necesarios para ser diseñado y su adecuado funcionamiento dentro del tiempo de vida programada en referido al terreno en la cual plasma este diseño se tiene un suelo predominante de grava arcillosa de acuerdo a los ensayos de laboratorio de suelos establecido cumpliendo con las condiciones del Manual de Suelos y Pavimentos del M.T.C (2014). También se considera de la cantera de sus CBR de 80.1% que es acta para la base granular en el proyecto teniendo en cuenta La Tabla 403-02. Manual de Carreteras “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción” (EG – 2013), donde nos señala que tiene que ser un material mayor o igual al 80%. Teniendo en cuenta la tesis de Saucedo Y Vásquez (2014) en tu proyecto obtuvieron de sus estudios de suelos de sus cantera un CBR: 82.61%.

Por tener un IMDA menores a 400 veh/día, se consideró una carretera de tercera clase de acuerdo a la clasificación Manual de carreteras: Diseño Geométrico 2014; Asimismo con ello se establece una velocidad de diseño de 30Km/h, con una calzada de dos carriles de 3,00 m de ancho como mínimo. Teniendo una similitud con el diseño geométrico de la tesis de Aguilar y



Curinambe (2016) en la misma Provincia de Sánchez Carrión tiene los mismo resultados en la clasificación y diseño de calzada.

Cabe agregar que establecida la velocidad de diseño utilice las tablas del MTC ubicadas desde los anexos N°11 al N°17 de este proyecto obteniendo, bermas de 0.50 m, un bombeo de 2.5%, con radios mínimos de 30 m y en curvas de volteo de 15 m. Con pendientes entre 0.5% a 9% y Peraltes máximos de 8% como Cárdenas (2013) nos dice que es adecuadamente a las características para su diseño geométrico seguro, estético y brinde la cómoda para los usuarios.

Con respecto a las obras de arte y drenaje se obtuvo mediante el método racional modificado por tener una cuenca de área mayor a 10 Km<sup>2</sup> de acuerdo a Villón (2012), con esta misma fuente se obtuvo la precipitación de 35.02mm, con lo que se determinó alcantarillas TMC de 36" como la tesista Chuquilín (2014) utilizo el mismo diámetro en la provincia de Sánchez Carrión donde desarrollo su tesis, de igual forma se utilizó la precipitación para establecer las dimensiones de las cunetas de 35 x 88 cm cumpliendo el caudal calculado en el estudio Hidrológico, medidas que se adecuan a las mínimas del Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje (2013) MTC; que nos da un parámetro como mínimo de 35 x 75 cm para este tipo de característica de proyecto de acuerdo a la zona. Adicionalmente tendemos un puente de 9 metros de losa maciza de concreto armado cumpliendo con los parámetros del Ministerio de Transportes y Comunicaciones en el "Manual de Diseño de Puentes" (2016).

En el aspecto ambiental el área de influencia del presente proyecto, la fauna no es muy extensa, por lo cual no es mucho lo que se tiene que bloquear y Los impactos ambientales positivos están relacionados con la etapa de operación de la vía, ya que dinamizarán la economía de la zona y por ende generará desarrollo socioeconómico de los poblados del ámbito del proyecto. Asimismo los impactos negativos se producirían principalmente durante la etapa de construcción de la obra proyectada por ello es ambientalmente viable, siempre

que se cumplan las especificaciones técnicas de diseño y las condiciones ambientales contenidas en el Plan de Manejo Ambiental que forma parte del presente estudio con respeto a lo que nos establece el manual del Ministerio de Transportes y Comunicaciones titulado “Manual de Gestión Socio Ambiental para Proyectos Viales Departamentales República del Perú” (2015).

## **V. CONCLUSIONES**

- a)** De la realización del levantamiento topográfico se determinó que el terreno presenta una orografía accidentada (tipo 3) y pendientes mayores al 15% de acuerdo a la DG-2014.
- b)** En los Estudio de la Mecánica de Suelos se realizó 8 calicatas a lo largo del recorrido de la carretera proyectada, se determinó mediante el método SUCS que el terreno presenta un tipo suelos con mayor presencia de grava arcillosa “GC”. Se realizó 3 ensayos de CBR obteniendo resultados al 100% un porcentaje promedio de 37.41% por ello la categoría es una S5.
- c)** Mediante el Estudio Hidrológico realizado para la zona del proyecto, tomando los registros de la estación de Huamachuco, se halló una precipitación promedio anual de 35.02 mm en 24 horas registradas por la Estación pluviométrica Huamachuco. Por consiguiente, se diseñó cunetas triangulares de 0.35m x 0.88m, donde se utilizó alcantarillas de alivio de material TMC de 36 pulgadas y el diseño de un puente de 9 metros de longitud de concreto armado.
- d)** En el Diseño Geométrico de la Carretera se utilizó la DG-2014 con lo que se determinó una vía de tercera categoría, con lo cual se estableció una Velocidad de Diseño de 30 Km/h, obteniendo un ancho de calzada de 6.00 m, y demás parámetros de la norma. Así mismo se cuenta con 6 Señales

Informativas, 77 Preventivas y 8 Reguladoras para su mejor recorrido con eficiencia y seguridad.

e) Con el Estudio de Impacto Ambiental nos muestra los impactos ambientales negativos y positivos dentro del ámbito de influencia, se evidenciará a lo largo de la ejecución de obra con la alteración de la topografía, la flora y fauna de la zona y el aire. Donde los impactos negativos se verían reflejados durante la ejecución del proyecto, y los impactos positivos serían evidentes al finalizar la ejecución de la carretera en la circulación vehicular adecuada.

f) El Presupuesto de Obra, según el análisis de costos unitarios, es de:

Costo Directo	5,471,297.63
Gastos Generales 10%	547,129.76
Utilidades	<u>273,564.88</u>
Sub Total	6,291,992.27
IGV	<u>1,132,558.61</u>
Presupuesto de Total	<b>7,424,550.88</b>

(Siete Millones cuatrocientos veinticuatro mil quinientos cincuenta con 88/100 soles)

## VI. RECOMENDACIONES

Realizar el mantenimiento de la carretera de manera adecuada, de manera de que esta vía permanezca transitable para que cumpla con su vida útil.

Efectuar la limpieza de las cunetas y alcantarillas de materiales o desechos provenientes de la zona con la finalidad que se encuentre en estado óptimo ante cualquier eventualidad.

Realizar los estudios de monitoreo para la protección ambiental.

A los pobladores del área de influencia involucrarse con el objetivo mantener viable la carretera de dicho proyecto.

Ejecutar El plan de manejo de residuos para la Protección Ambiental.

El proyecto debe ejecutarse lo más antes posible para solucionar los problemas y limitaciones que afectan a diario a los pobladores de la zona y con ello brindarles una mejor calidad de vida.

## **VII. REFERENCIAS**

ACOSTA Rodríguez, Diego y BECERRA Mego, José. Diseño con afirmado de la carretera vecinal Ruta LI-848 Tramo: Empalme con la vía nacional PE-10B – Paccha – Uchubamba – Yaman, distrito Chugay, Provincia Sánchez Carrión - La Libertad. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2014. [271] pp.

AGUILAR Ventura Franklin y CURINAMBE Honorio, Kelvin. Mejoramiento a nivel de afirmado de la trocha carrózable de los caseríos: Chugurbamba – Querquerpampa - La Penca-Carrizales distrito Sanagoran, Provincia de Sánchez Carrión, La Libertad.” Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016. [246] pp.

CHUQUILIN Delgado, María. Estudio del mejoramiento de la carretera: Marcabal – Quebrada Honda, Distrito Marcabal - Sánchez Carrión - La Libertad. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2014. [244] pp.

MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones, Manual de Carreteras: Diseño Geométrico, Lima 2014, 328 pp.

MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones, Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, Lima 2014, 301 pp.

MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones, Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje, Lima 2013, 222 pp.

MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones, Manual de Puentes, Lima 2016, 698 pp.

MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones, Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción, Lima 2013, 1274 pp.

MORALES Chamorro, Teodosio. Diseño para el mejoramiento a nivel de afirmado de la carretera Puente Piedra – Chorobamba, distrito Huamachuco, Provincia de Sánchez Carrión, La Libertad. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2014. [212] pp.

PACHECO Salazar, Francisco y VALERA Aurora, Gilmer. Diseño del mejoramiento a nivel de asfalto de la carretera Molino Grande – Laguna Cushuro de la Provincia de Sánchez Carrión La Libertad. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2014. [289] pp.

SAUCEDO Culquitante, David Y VÁSQUEZ Saavedra, Anderson. Mejoramiento de la carretera de Sanagoran a los caseríos de Hualangopampa-El Huayro- Distrito Sanagoran- Provincia Sánchez Carrion –Región La Libertad”. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2014. [267] pp.

REGLAMENTO Nacional de edificaciones, NTP E.050 Suelos y Cimentaciones, Lima 2016, 55 pp.

REGLAMENTO Nacional de edificaciones, NTP E.060 Concreto Armado, Lima 2016, 175 pp.

SOLÍS Canorio, Javier. Diseño para el mejoramiento de la carretera El Edén – Cerpaquino a nivel de afirmado, Distrito Sarín – Provincia Sánchez Carrión – La Libertad. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2014.

VILLÓN Béjar, Máximo. Hidrología; cálculo de las precipitaciones y escorrentías. Lima, Perú. 2012. [430] pp.

# ANEXOS

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N°01. Carta de aceptación del Proyecto por parte de la Municipalidad Distrital de Sarín..	227
Anexo N°02. Conteo Diario de vehículos en la Estación E1. IMD.....	229
Anexo N°03. Diseño de Puente de 9 metros.....	220
Anexo N°04 Reserva minera (Tn) de Sánchez Carrión .....	247
Anexo N°05. Valores críticos $\alpha$ para la prueba Kolmogorof-Smirnov .....	247
Anexo N°07: Valores de Período de Retorno T (años) .....	248
Anexo N°08. Valores máximos recomendados de Riesgo admisible de Obras de Drenaje .....	248
Anexo N°09. Valores de Período de Retorno T (años) .....	248
Anexo N°10. Selección de Ejes Equivalentes.....	249
Anexo N°11. Distancia de Visibilidad .....	249
Anexo N°12. Longitudes de tramos en tangente .....	250
Anexo N°13. Pendientes máximas (%) .....	251
Anexo N°14. Anchos mínimos de la calzada en tangente .....	251
Anexo N°15. Ancho de bermas .....	252
Anexo N°16. Valores del bombeo de la calzada.....	252
Anexo N°17. Valores de peralte máximo .....	253
Anexo N°18. Categorías de Sub rasante.....	253
Anexo N°19. Perfil estratigráfico .....	254
Anexo N° 20. Presupuesto General .....	261
Anexo N° 21. Cálculo de partida costo de movilización .....	263
Anexo N° 22. Desagregado de gastos generales.....	266
Anexo N° 23. Análisis de costos unitarios .....	269
Anexo N° 24. Relación de insumos.....	291
Anexo N° 25. Metrados por partidas .....	293
Anexo N° 25. Panel fotográfico .....	307



## **Anexo N°01. Carta de aceptación del Proyecto por parte de la Municipalidad Distrital de Sarín**



## Municipalidad Distrital de Sarín

"AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO"



### INFORME N° 012-2017 MDS/GM

**DE** : CPC. Romel Vany Espinoza Torres  
Gerente Municipal

**A** : MG. RICARDO MANUEL DELGADO ARANA  
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UCV  
AV.LARCO N°17770

**ASUNTO** : COMUNICA AUTORIZACIÓN Y APOYO PARA ELABORACIÓN DE PROYECTO DE TESIS

**REFERENCIA** : OFICIO N°0386-2017/FI-UCV

**LUGAR Y FECHA** : Sarin, 10 DE MAYO DEL 2017

Tengo a bien dirigirme a usted, con la finalidad de hacer llegar un saludo cordial y al mismo tiempo en atención al documento en referencia, se comunica que se autoriza al estudiante ALTAMIRANO CARRIÓN RUDY ARMANDO, realizar su proyecto de investigación denominado: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA A NIVEL DE AFIRMADO EN EL TRAMO DESVIO DEL EDÉN – HUALAY – CHIR CHIR, DISTRITO DE SARÍN, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN , DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD", para lo cual se brindará el apoyo que sea necesario.

Es todo cuanto tengo que informar para los fines que estime conveniente.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SARIN

CPC. ROMEL VANY ESPINOZA TORRES  
Gerente Municipal.

## **Anexo N°02. Conteo Diario de vehículos en la Estación E1. IMD**

**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

Tramo	DESVIO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR
Cod Estación	E - 1
Estación	C.P. HUALAY

Ubicación	HUALAY LI-918 SARIN		
Sentido	HUALAY-CHIR CHIR (Entrada)		
Día	Jueves	Fecha	10-Ago-17

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
05-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
06-07	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
07-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
08-09	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16.67
09-10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
12-13	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16.67
13-14	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	25.00
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16-17	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
17-18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>TOTAL</b>	1	2	4	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	100.00
<b>%</b>	8.33	16.67	33.33	0.00	0.00	0.00	41.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO

Tramo	DESPIO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR
Cod Estación	E - 1
Estación	C.P. HUALAY

Ubicacion	HUALAY LI-918 SARIN		
Sentido	CHIR CHIR - HUALAY(SALIDA ).		
Dia	Jueves	Fecha	10-Ago-17

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.14
05-06	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14.29
06-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
07-08	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14.29
08-09	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.14
09-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
10-11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.14
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
12-13	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14.29
13-14	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14.29
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
15-16	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14.29
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
18-19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.14
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>TOTAL</b>	1	5	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	100.00
<b>%</b>	7.14	35.71	42.86	0.00	0.00	0.00	14.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO

Tramo	DESVO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR
Cod Estación	E - 1
Estación	C.P. HUALAY

Ubicación	HUALAY LI-918 SARIN		
Sentido	Ambos		
Día	Jueves	Fecha	10-Ago-17

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7.69
05-06	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7.69
06-07	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.85
07-08	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7.69
08-09	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11.54
09-10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.85
10-11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.85
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
12-13	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	15.38
13-14	0	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	19.23
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
15-16	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7.69
16-17	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.85
17-18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.85
18-19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.85
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	2	7	10	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	100.00
%	7.69	26.92	38.46	0.00	0.00	0.00	26.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO

**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

Tramo	DESVO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR
Cod Estación	E - 1
Estación	C.P. HUALAY

Ubicacion	HUALAY LI-918 SARIN		
Sentido	HUALAY-CHIR CHIR (Entrada)		
Dia	Viernes	Fecha	11-Ago-17

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
05-06	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	25.00
06-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
07-08	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
08-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
09-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
10-11	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16.67
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
12-13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
13-14	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16.67
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
17-18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
19-20	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16.67
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>TOTAL</b>	2	6	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	100.00
<b>%</b>	16.67	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO

**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

Tramo	DESVO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR
Cod Estación	E - 1
Estación	C.P. HUALAY

Ubicacion	HUALAY LI-918 SARIN		
Sentido	CHIR CHIR - HUALAY(SALIDA ).		
Dia	Viernes	Fecha	11-Ago-17

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
05-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
06-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
07-08	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
08-09	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
09-10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
11-12	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15.38
12-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
13-14	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
14-15	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15.38
15-16	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15.38
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
17-18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
18-19	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>TOTAL</b>	0	3	4	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	100.00
<b>%</b>	0.00	23.08	30.77	0.00	0.00	0.00	46.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO



**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

Tramo	DESPIO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR
Cod Estación	E - 1
Estación	C.P. HUALAY

Ubicacion	HUALAY LI-918 SARIN		
Sentido	Ambos		
Día	Viernes	Fecha	11-Ago-17

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.17
05-06	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	12.50
06-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
07-08	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.17
08-09	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.17
09-10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.17
10-11	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8.33
11-12	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8.33
12-13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.17
13-14	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	12.50
14-15	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8.33
15-16	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8.33
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
17-18	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8.33
18-19	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.17
19-20	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8.33
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>TOTAL</b>	2	8	4	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	100.00
<b>%</b>	8.33	33.33	16.67	0.00	0.00	0.00	41.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO

**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

Tramo	DESVO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR
Cod Estación	E - 1
Estación	C.P. HUALAY

Ubicación	HUALAY LI-918 SARIN		
Sentido	HUALAY-CHIR CHIR (Entrada)		
Día	sabado	Fecha	12-Ago-17

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
05-06	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15.38
06-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
07-08	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
08-09	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15.38
09-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
11-12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
12-13	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
14-15	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	23.08
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16-17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
17-18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
18-19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	1	4	3	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	100.00
%	7.69	30.77	23.08	0.00	0.00	0.00	38.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Censo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO

**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

Tramo	DESVO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR
Cod Estación	E - 1
Estación	C.P. HUALAY

Ubicacion	HUALAY LI-918 SARIN		
Sentido	CHIR CHIR - HUALAY(SALIDA ).		
Dia	sabado	Fecha	12-Ago-17

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
05-06	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
06-07	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
07-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
08-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
09-10	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16.67
10-11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
12-13	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16.67
13-14	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
15-16	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
16-17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
17-18	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
19-20	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>TOTAL</b>	1	3	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	100.00
<b>%</b>	8.33	25.00	33.33	0.00	0.00	0.00	33.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO

**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

Tramo	DESVO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR
Cod Estación	E - 1
Estación	C.P. HUALAY

Ubicacion	HUALAY LI-918 SARIN		
Sentido	Ambos		
Dia	sabado	Fecha	12-Ago-17

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
05-06	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	12.00
06-07	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.00
07-08	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.00
08-09	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8.00
09-10	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8.00
10-11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.00
11-12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.00
12-13	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	12.00
13-14	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.00
14-15	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	12.00
15-16	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.00
16-17	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8.00
17-18	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8.00
18-19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.00
19-20	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>TOTAL</b>	2	7	7	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	100.00
<b>%</b>	8.00	28.00	28.00	0.00	0.00	0.00	36.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO

**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

Tramo	DESPIO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR
Cod Estación	E - 1
Estación	C.P. HUALAY

Ubicacion	HUALAY LI-918 SARIN		
Sentido	HUALAY-CHIR CHIR (Entrada)		
Dia	Domingo	Fecha	13-Ago-17

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
04-05	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
05-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
06-07	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
07-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
08-09	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
09-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
11-12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
12-13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
13-14	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20.00
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
15-16	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
17-18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	1	2	4	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	100.00
%	10.00	20.00	40.00	0.00	0.00	0.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO

Tramo	DESVO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR
Cod Estación	E - 1
Estación	C.P. HUALAY

Ubicacion	HUALAY LI-918 SARIN		
Sentido	CHIR CHIR - HUALAY(SALIDA ).		
Dia	Domingo	Fecha	13-Ago-17

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
05-06	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16.67
06-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
07-08	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
08-09	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
09-10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
10-11	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	25.00
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
12-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
14-15	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16.67
15-16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
18-19	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	2	2	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	100.00
%	16.67	16.67	33.33	0.00	0.00	0.00	33.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO

Tramo	DESVIO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR
Cod Estación	E - 1
Estación	C.P. HUALAY

Ubicacion	HUALAY L-918 SARIN		
Sentido	Ambos		
Dia	Domingo	Fecha	13-Ago-17

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.55
04-05	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.55
05-06	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9.09
06-07	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.55
07-08	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.55
08-09	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9.09
09-10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.55
10-11	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	13.64
11-12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.55
12-13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.55
13-14	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9.09
14-15	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9.09
15-16	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9.09
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
17-18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.55
18-19	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.55
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	3	4	8	0	0	0	7	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	100.00
%	13.64	18.18	36.36	0.00	0.00	0.00	31.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO

Tramo	DESVO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR
Cod Estación	E - 1
Estación	C.P. HUALAY

Ubicacion	HUALAY LI-918 SARIN		
Sentido	HUALAY-CHIR CHIR (Entrada)		
Dia	Lunes	Fecha	14-Ago-17

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9.09
05-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
06-07	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	18.18
07-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
08-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
09-10	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	27.27
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
11-12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9.09
12-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
13-14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9.09
14-15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9.09
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16-17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9.09
17-18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9.09
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>TOTAL</b>	0	3	3	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	100.00
<b>%</b>	0.00	27.27	27.27	0.00	0.00	0.00	45.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO



Tramo	DESVIO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR
Cod Estación	E - 1
Estación	C.P. HUALAY

Ubicación	HUALAY L-918 SARIN		
Sentido	CHIR CHIR - HUALAY(SALIDA ).		
Día	Lunes	Fecha	14-Ago-17

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.25
04-05	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.25
05-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
06-07	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	18.75
07-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
08-09	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.25
09-10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.25
10-11	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12.50
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
12-13	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.25
13-14	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12.50
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16-17	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12.50
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
18-19	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12.50
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	2.00	3.00	4.00	0.00	0.00	0.00	7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	100.00
%	12.50	18.75	25.00	0.00	0.00	0.00	43.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO

**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

Tramo	DESVO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR
Cod Estación	E - 1
Estación	C.P. HUALAY

Ubicacion	HUALAY LI-918 SARIN		
Sentido	Ambos		
Dia	Lunes	Fecha	14-Ago-17

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.70
04-05	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7.41
05-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
06-07	0	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	18.52
07-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
08-09	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.70
09-10	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	14.81
10-11	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7.41
11-12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.70
12-13	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.70
13-14	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11.11
14-15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.70
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16-17	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11.11
17-18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.70
18-19	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7.41
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>TOTAL</b>	2.00	6.00	7.00	0.00	0.00	0.00	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.00	100.00
<b>%</b>	7.41	22.22	25.93	0.00	0.00	0.00	44.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Cuento, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO

**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

Tramo	DESVO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR
Cod Estación	E - 1
Estación	C.P. HUALAY

Ubicacion	HUALAY LI-918 SARIN		
Sentido	HUALAY-CHIR CHIR (Entrada)		
Dia	Martes	Fecha	15-Ago-17

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14.29
05-06	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.14
06-07	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14.29
07-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
08-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
09-10	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	21.43
10-11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.14
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
12-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
13-14	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14.29
14-15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.14
15-16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.14
16-17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.14
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>TOTAL</b>	0	4	4	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	100.00
<b>%</b>	0.00	28.57	28.57	0.00	0.00	0.00	42.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Cuento, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO

Tramo	DESVO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR
Cod Estación	E - 1
Estación	C.P. HUALAY

Ubicacion	HUALAY LI-918 SARIN		
Sentido	CHIR CHIR - HUALAY(SALIDA ).		
Dia	Martes	Fecha	15-Ago-17

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
05-06	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	25.00
06-07	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	25.00
07-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
08-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
09-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
10-11	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16.67
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
12-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
13-14	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
14-15	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16.67
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
18-19	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	1	1	4	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	100.00
%	8.33	8.33	33.33	0.00	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO

**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

Tramo	DESVO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR
Cod Estación	E - 1
Estación	C.P. HUALAY

Ubicación	HUALAY LT-918 SARIN		
Sentido	Ambos		
Día	Martes	Fecha	15-Ago-17

Hora	Auto movil	Camión neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7.69
05-06	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	15.38
06-07	0	1	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	19.23
07-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
08-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
09-10	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11.54
10-11	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11.54
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
12-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
13-14	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11.54
14-15	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11.54
15-16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.85
16-17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.85
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
18-19	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.85
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	1	5	8	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	100.00
%	3.85	19.23	30.77	0.00	0.00	0.00	46.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO

**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

Tramo	DESVO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR
Cod Estación	E - 1
Estación	C.P. HUALAY

Ubicacion	HUALAY LI-918 SARIN		
Sentido	HUALAY-CHIR CHIR (Entrada)		
Dia	miercoles	Fecha	16-Ago-17

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrailers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11.11
05-06	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.56
06-07	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.56
07-08		2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16.67
08-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
09-10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.56
10-11	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11.11
11-12	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	22.22
12-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
14-15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.56
15-16	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11.11
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
18-19	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.56
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	2	5	6	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	100.00
%	11.11	27.78	33.33	0.00	0.00	0.00	27.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO

Tramo	DESVO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR
Cod Estación	E - 1
Estación	C.P. HUALAY

Ubicacion	HUALAY LI-918 SARIN		
Sentido	CHIR CHIR - HUALAY(SALIDA ).		
Dia	miercoles	Fecha	16-Ago-17

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
05-06	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
06-07	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
07-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
08-09	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13.33
09-10	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	26.67
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
11-12	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13.33
12-13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
13-14	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16-17	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13.33
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>TOTAL</b>	3	3	5	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	100.00
<b>%</b>	20.00	20.00	33.33	0.00	0.00	0.00	26.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO

Tramo	DESVO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR
Cod Estación	E - 1
Estación	C.P. HUALAY

Ubicación	HUALAY LI-918 SARIN		
Sentido	Ambos		
Día	miercoles	Fecha	16-Ago-17

Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04-05	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9.09
05-06	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6.06
06-07	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6.06
07-08	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9.09
08-09	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6.06
09-10	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	15.15
10-11	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6.06
11-12	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	18.18
12-13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.03
13-14	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.03
14-15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.03
15-16	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6.06
16-17	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6.06
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
18-19	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.03
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	5	8	11	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	100.00
%	15.15	24.24	33.33	0.00	0.00	0.00	27.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR



TRAMO DE LA CARRETERA	DESVIO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR
CODIGO	E- 1
ESTACION	C.P. HUALAY

UBICACIÓN	HUALAY LI-918 SARIN
SENTIDO	HUALAY-Y-CHIR CHIR (Entrada)


















HORA	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORC. %
		PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
DIAGRA. VEH																			
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1.11
04-05	0.2	0.3	0.5	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7.78
05-06	-	0.2	0.3	-	-	-	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7.78
06-07	-	0.2	0.5	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7.78
07-08	-	0.6	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5.56
08-09	-	0.2	0.3	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5.56
09-10	-	0.3	0.2	-	-	-	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	8.89
10-11	0.3	0.2	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5.56
11-12	0.2	0.5	0.2	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7.78
12-13	0.2	-	0.3	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5.56
13-14	-	0.8	0.2	-	-	-	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	11.11
14-15	0.2	-	0.3	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6.67
15-16	-	-	0.5	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4.44
16-17	-	0.5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4.44
17-18	-	-	-	-	-	-	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5.56
18-19	-	0.2	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2.22
19-20	0.2	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2.22
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	1	4	4	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	100.00
%	7.09	28.36	28.36	0.00	0.00	0.00	35.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.25	

FUENTE: Estudio de Censo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION: Dirección de Caminos - Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones - La Libertad.

TRAMO DE LA CARRETERA	DESVIO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR
CODIGO	E- 1
ESTACION	C.P. HUALAY

UBICACIÓN	HUALAY LI-918 SARIN
SENTIDO	CHIR CHIR - HUALAY (SALIDA ).

HORA	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORC. %
		PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
DIAGRA. VEH																			
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
03-04	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1.06
04-05	-	0	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4.26
05-06	0	0	1	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	9.57
06-07	0	0	0	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	8.51
07-08	-	0	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4.26
08-09	0	0	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6.38
09-10	0	0	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	9.57
10-11	-	0	0	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	9.57
11-12	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4.26
12-13	0	0	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6.38
13-14	-	-	1	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	8.51
14-15	0	0	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6.38
15-16	-	0	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6.38
16-17	-	0	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5.32
17-18	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2.13
18-19	-	0	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6.38
19-20	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1.06
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
TOTAL	2.00	3.00	5.00	-	-	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	100.00
%	13.57	20.36	33.94	0.00	0.00	0.00	33.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	101.81	

**FUENTE : Estudio de Conteo, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros**
**ELABORACION : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR



TRAMO DE LA CARRETERA	DESVO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR
CODIGO	E - 1
ESTACION	C.P. HUALAY

UBICACIÓN	HUALAY LI-918 SARIN
SENTIDO	Ambos

HORA	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORC. %
		PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
DIAGRA. VEH																			
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
03-04	0.2	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.31	1.08
04-05	0.2	0.6	0.6	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.72	5.95
05-06	0.3	0.3	1.1	-	-	-	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.51	8.65
06-07	0.2	0.5	0.6	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.35	8.11
07-08	-	0.8	0.3	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.41	4.86
08-09	0.2	0.3	0.8	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.72	5.95
09-10	0.5	0.6	0.5	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.66	9.19
10-11	0.3	0.5	0.6	-	-	-	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.19	7.57
11-12	0.2	0.6	0.2	-	-	-	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.72	5.95
12-13	0.3	0.2	0.5	-	-	-	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.72	5.95
13-14	-	0.8	1.1	-	-	-	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.82	9.73
14-15	0.3	0.2	0.5	-	-	-	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.88	6.49
15-16	-	0.5	0.8	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.57	5.40
16-17	-	0.6	0.3	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.41	4.86
17-18	-	-	0.2	-	-	-	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.10	3.78
18-19	-	0.5	0.5	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.25	4.32
19-20	0.2	0.2	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.47	1.62
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
TOTAL	3	7	9	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	100.00
%	10.34	24.14	31.03	0.00	0.00	0.00	34.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE : Estudio de Cuento, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros

ELABORACION : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO

## Anexo N°03. Diseño de Puente de 9 metros.

### DISEÑO DE PUENTE LOSA.

#### DATOS GENERALES:

Longitud entre ejes de apoyos (S)	=	9000.0 mm.
Número de carriles	=	2.0
Ancho de carril	=	3600.0 mm.
Ancho de bermas	=	600.0 mm.
Ancho de cajuela	=	0.0 mm.
Vereda - sardinel (V)	=	0.0 mm.
Sobreancho (s/a)	=	0.0 mm.
Concreto f'c	=	28.0 Mpa.
Acero fy	=	420.0 Mpa.
Sobre carga vehicular	=	HL-93
Superficie de desgaste (sd)	=	50.0 mm.
Altura de vereda	=	0.0 mm.

#### SOLUCION.

#### DIMENSIONAMIENTO

Ancho del puente:

$$A = 8,400.00 \text{ mm.} = 8.40 \text{ m.}$$

Espesor de la losa:

$$h_{\min} = 1,2 (S + 3000) / 30 = 480.0 \text{ mm.}$$

**OK**

Adoptado:

$$h = 500 \text{ mm.} = 50 \text{ cm.}$$

### Ancho de franja equivalente Interior:

#### 01 linea cargada

$$E = 250 + 0,42 (L1 \times W1)^{0,5}$$

Con:

L1 = el menor de:

$$\left\{ \begin{array}{l} - 18,000.0 \\ - Luz = 9,000.0 \end{array} \right.$$

$$L1 = 9,000.0$$

W1 = el menor de:

$$\left\{ \begin{array}{l} - 9,000.0 \\ - Ancho = 8,400.0 \end{array} \right.$$

$$W1 = 8,400.0$$

Entonces:

$$E = 3,901.83 \text{ mm.}$$

#### 02 o más lineas cargadas

$$E = 2,100 + 0,12 (L1 \times W1)^{0,5} \leq W/NL$$

Con:

W1 = el menor de:

$$\left\{ \begin{array}{l} - 18,000.0 \\ - Ancho = 8,400.0 \end{array} \right.$$

$$W1 = 8,400.0$$

W= ancho físico de losa, borde a borde

$$= 8,400.0 \text{ mm.}$$

NL = Número de carriles

$$= \text{entero de } Wc/3,60 = 2$$

Wc = Ancho libre de calzada

$$= 8700$$

Entonces:

$$E = 3,143.38 \text{ mm.} \leq 4,200.00$$

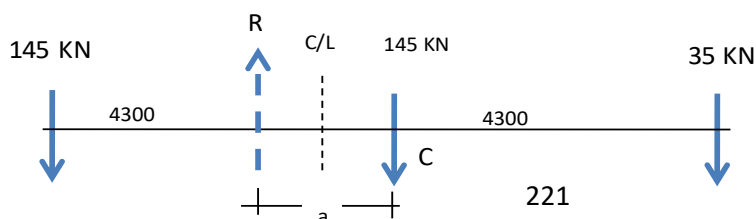
por lo tanto el valor de E = 3,143.4

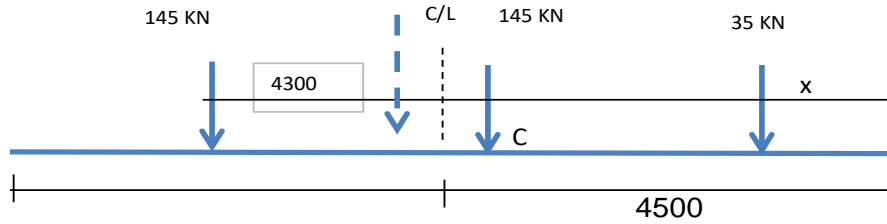
### ESFUERZOS POR CARGA VIVA VEHICULAR.

#### MAXIMO MOMENTO FLECTOR.

#### CAMION DE DISEÑO

Posicion del camion para momento máximo (Barre)





$$R = 325 \text{ KN.}$$

$$M_c = 0$$

$$M_c = 145 \times 4300 - R \times a - 35 \times 4300 = 0$$

$$a = 1455 \text{ mm.}$$

Entonces:

$$x = -527.5 \text{ m.}$$

**La carga de 35 KN sale del puente**

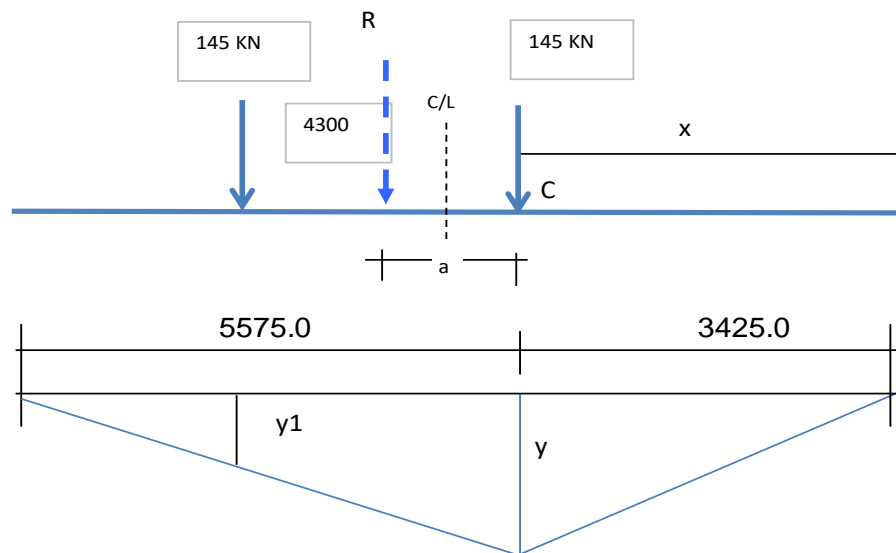
entonces ubicamos solo los ejes posteriores.

$$M_c = 145 \times 4300 - R \times a$$

$$a = 2150.0 \text{ mm.}$$

$$x = 3425.0 \text{ mm.}$$

$$L - x = 5575.0 \text{ mm.}$$



Cálculo del momento en C:

Para  $P = 1$  (carga unitaria):

$$y = 2121.6 \text{ mm.}$$

$$y1 = 485.2 \text{ mm.}$$

$$M_c = 145 (y1 + y2)$$

$$M_c = 377986.8 \text{ KNxmm.}$$

$$M_c = 378.0 \text{ KNxm.} \quad 222$$

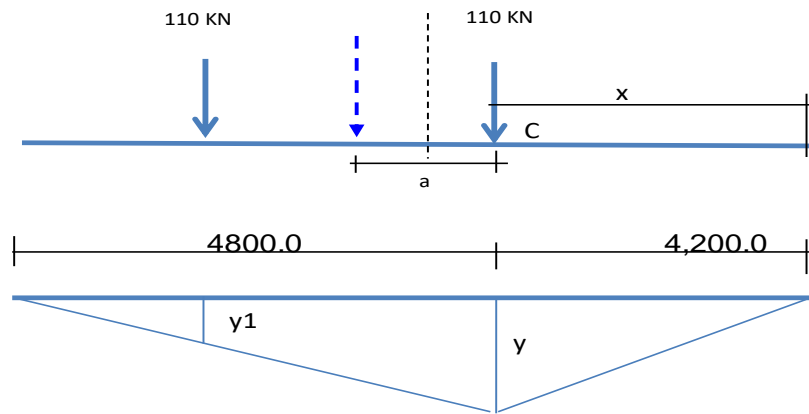
## TANDEM DE DISEÑO

$$M_c = 110 \times 1200 - R \times a = 0$$

$$a = 600.0 \text{ mm.}$$

$$x = 4200.0 \text{ mm.}$$

$$L - x = 4800.0 \text{ mm.}$$



Cálculo del momento en C:

Para  $P = 1$  - carga unitaria:

$$y = 2240.0 \text{ mm.}$$

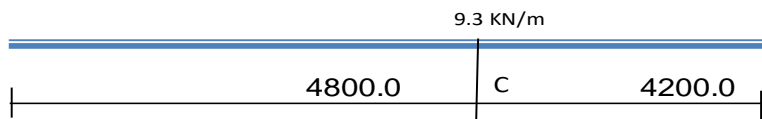
$$y1 = 1680.0 \text{ mm.}$$

$$M_c = 110 (y1 + y2)$$

$$M_c = 431200.0 \text{ KNxmm.} > 378.0 \text{ KN.m.}$$

$$M_c = 431.2 \text{ KNxm.}$$

## SOBRECARGA DISTRIBUIDA.



En el punto C, del tandem de diseño.

$$w = 9.3 \text{ KN/m}$$

Del Gráfico:

$$R = w L / 2 = 41.85 \text{ KN.}$$

$$M_{cw} = R(L-x) - w(L-x)^2 / 2 = 93.74 \text{ KNxm.}$$

## FACTOR DE AMPLIFICACION DINAMICA.

$$I = 33\% \text{ No se aplica a la sobrecarga distribuida}$$

Momento total por carga viva sin factorar:

$$M_{LL+IM} = M_c \times (1 + 0.33) + M_{cw}$$

$$M_{LL+IM} = 667.2 \text{ KNxm.} \quad 223$$

FACTORES DE RESISTENCIA: (MDP - 2.9.2.6.1)

ESTADO LIMITE DE RESISTENCIA	$\phi$
Flexión .	1.0
Cortante	1.0
Tracción	0.9

### SELECCIÓN DE MODIFICADORES DE CARGA (MDP - 2.3.2)

	RESISTENCIA	SERVICIO	FATIGA
Ductilidad ( $\eta_D$ )	0.95	1.00	1.00
Redundancia ( $\eta_R$ )	1.05	1.00	1.00
Importancia Oper. ( $\eta_I$ )	1.05	-:-	-:-

$\eta = \eta_D \times \eta_R \times \eta_I =$	1.05	1.00	1.00
---	------	------	------

### COMBINACIONES DE CARGA APLICABLES (MDP - TBs : 2.4.5.3-1 y 2.4.5.3-2)

ESTADO LIMITE DE RESISTENCIA (R-I)

$$Q = \eta [1.25.DC + 1.5 DW + 1.75 (LL+IM) + 1.0 FR + \gamma TG TG]$$

ESTADO LIMITE DE SERVICIO

$$Q = \eta [1.0 .DC + 1.0 DW + 1.0 (LL+IM) + 0.3 WL + 1.0 FR]$$

ESTADO LIMITE DE FATIGA

$$Q = \eta [0.75 . (LL+IM) + 0.75 CE]$$

### EFFECTO DE LA CARGA VIVA.

#### FRANJA INTERIOR.-

Los valores más críticos se dan para el menor valor de E, entonces

$$E = 3,143.38 \text{ mm.} = 3.14 \text{ m.}$$

MOMENTO FLECTOR:

$$M_{LL+IM} = M_a / E = 212.27 \text{ KNxm / m de ancho.}$$

#### FRANJA DE BORDE (MDP - 2.6.4.2.1.4)

Ancho de franja equivalente:

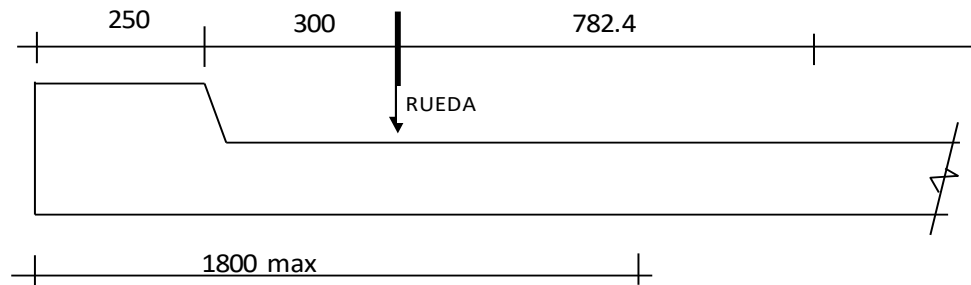
$$E = \text{distancia al borde de la vereda} + 0.30 \text{ m} + 1/4 \text{ ancho de franja int.}$$

Pero :

$$E_{\max} = 1800 \text{ mm.}$$

$$E_{\text{int}} / 4 = 785.84 \text{ mm.}$$





$$E = 1085.8 \text{ mm.}$$

Entonces:

$$E = 1085.8 \text{ mm.}$$

Debido a que el ancho es mínimo, solo entra una rueda del camión.

Para encontrar el valor crítico utilizamos el factor de presencia múltiple  $m = 1.2$

MOMENTO FLECTOR:

$$MLL+IM = 1.2 \times 0.5 \times Ma / E = 368.69 \text{ KNxm / m de ancho}$$

## EFFECTO DE OTRAS CARGAS

### FRANJA INTERIOR:

PESO DE LA LOSA: DC.

$$\begin{aligned} \gamma_c &= 23.5 \text{ KN/m}^3 \text{ concreto normal} \\ \gamma_{asf} &= 22 \text{ KN/m}^3 \text{ concreto asfáltico} \end{aligned}$$

$$DC = h \times 1000 \times 23.5 = 11.75 \text{ KN/m.}$$

MOMENTO FLECTOR:

$$MDC = DC \times L^2 / 8 = 118.97 \text{ KNxm / m de ancho}$$

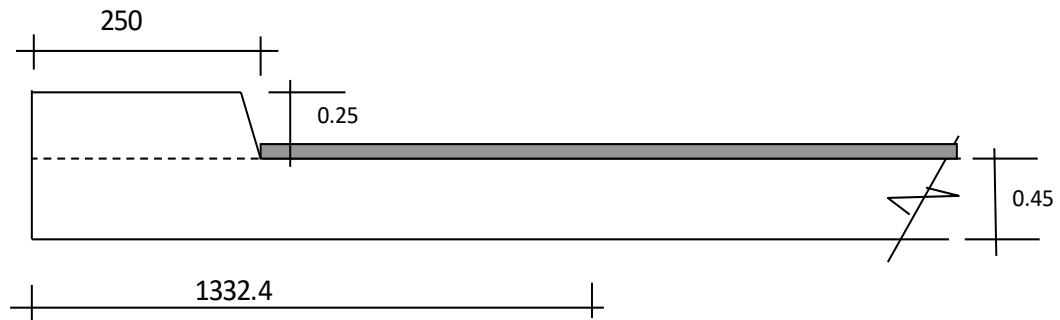
SUPERFICIE DE RODADURA ASFALTICA  $e = 2''$  (DW)

$$DW = e \times 1000 \times 22.0 = 1.1 \text{ KN/m.}$$

MOMENTO FLECTOR:

$$MDW = DW \times L^2 / 8 = 11.14 \text{ KNxm / m de ancho}$$

## FRANJA DE BORDE:



$$\text{VEREDA} = 250 \times V \times 23.5 =$$

$$0.00 \text{ KN/m.}$$

$$\text{LOSA} =$$

$$11.75 \text{ KN/m.}$$

$$\text{DC} = \text{vereda} + \text{losa} =$$

$$11.75 \text{ KN/m.}$$

## MOMENTO FLECTOR:

$$\text{MDC} = \text{DC} \times L^2 / 8 =$$

$$118.97 \text{ KNxm / m de ancho}$$

## SUPERFICIE DE RODADURA ASFALTICA e = 2" (DW)

$$\text{DW}_{\text{tot}} = e \times 1000 \times 22.0 =$$

$$1.1 \text{ KN/m.}$$

$$\text{DW} = \text{DW}_{\text{tot}} \times (1.33 - 0.25) / 1.33 =$$

$$1.10 \text{ KN/m.}$$

## MOMENTO FLECTOR:

$$\text{MDW} = \text{DW} \times L^2 / 8 =$$

$$11.14 \text{ KNxm / m de ancho}$$

## CUADRO RESUMEN

CARGA	FRANJA INTERIOR		FRANJA DE BORDE	
	V	M	V	M
LL+IM	-	212.27	-	368.69
DC	52.88	118.97	52.88	118.97
DW	4.95	11.14	4.95	11.14

## VERIFICACION DE LA SEGURIDAD. (MDP - 2.7.1)

### INVESTIGACION DEL ESTADO LIMITE DE SERVICIO.

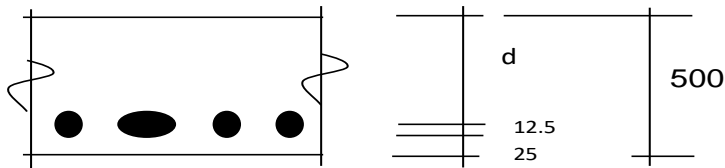
DURABILIDAD. (MDP - 2.9.1.3.9.4)

RECUBRIMIENTO.- (TABLA 2.9.1.3.11.1-1)

Parte inferior de losas vaciadas in situ = 25 mm.

Asumimos refuerzo con barras  $\phi = 1"$   $\rightarrow$  rec = 25 mm.

$$\phi = 25 \text{ mm.}$$



$$d = h - (\text{recubri.} + 0.5 \phi) = 462.5 \text{ mm.}$$

$$\text{Además: } \eta = \eta_D = \eta_R = \eta_I = 1$$

### CALCULO DEL REFUERZO POR SERVICIO

#### FRANJA INTERIOR.

Momento en servicio:

$$M_i = \eta \sum \gamma_i M_i = 1.0 [1.0 \text{ MDC} + 1.0 \text{ MDW} + 1.0 \text{ MLL} + \text{IM}]$$

Reemplazando =

$$M_i = 342.37 \text{ KNxm.}$$

Refuerzo requerido:

$f_c = 0.45 f'_c =$	12.6	Mpa.	
$f_s = 0.60 f_y =$	252	Mpa.	
$E_c = 0.043 \gamma_c \sqrt{f'_c} =$	26752	Mpa., con $\gamma_c =$	2400 kgf/m <sup>3</sup>
$E_s =$	210000	Mpa.	

Luego:

$$n = E_s / E_c = 8.00$$

Además:

$$k = f_c / (f_c + f_s/n) = 0.286$$

y:

$$j = 1 - k/3 = 0.905$$

Entonces:

$$A_s = M_i / (f_s \cdot j \cdot d) = 3246.80 \text{ mm}^2.$$

$$A_s = 32.47 \text{ cm}^2.$$

$$\text{Utilizando } \phi = 1" \rightarrow A_b = 5.06 \text{ cm}^2.$$
$$s = 15.58$$

$$A_s = 1 \phi = 1" @ 15.00$$

## FRANJA DE BORDE

Momento en servicio:

$$M_i = \eta \sum \gamma_i M_i = 1.0 [ 1.0 \text{ MDC} + 1.0 \text{ MDW} + 1.0 \text{ MLL} + \text{IM}]$$

Reemplazando =

$$M_i = 498.80 \text{ KN x m.}$$

Entonces:

$$A_s = M_i / (f_s \cdot j \cdot d) = 4730.20 \text{ mm}^2.$$

$$A_s = 47.30 \text{ cm}^2.$$

$$\begin{aligned} \text{Utilizando } \phi = 1" \rightarrow A_b &= 5.06 \text{ cm}^2. \\ s &= 10.70 \text{ CM.} \end{aligned}$$

$$A_s = 1 \phi = 1" @ 10.00$$

## CONTROL DE FISURAS (AGRIETAMIENTO)

REFUERZO MINIMO.

$$\rho_{\min} \geq 0.03 f'_c / f_y = 0.0020$$

FRANJA INTERIOR:

$$\rho = A_s / b \times d = 0.0070 \quad \text{OK}$$

FRANJA DE BORDE:

$$\rho = A_s / b \times d = 0.0102 \quad \text{OK}$$

## VERIFICACION DE ESFUERZOS. (MDP - 2.9.1.3.2.2-e.2.1)

Máximo esfuerzo actuante:

$$f_{sa} = Z / (d_c \cdot A)^{1/3} \leq 0.6 f_y$$

Donde:

$f_{sa}$  = esfuerzo de tension en el refuerzo de acero estructural en el estado límite  
 $d_c$  = prof. Medida desde el extremo de la fibra en tensión al centro de la barra o cable, localizado lo mas cerca, pero no será mayor de 50 mm.

$A$  = area de concreto con el mismocentro que el refuerzo de tension principal y encerrado por la superficie de la seccion transversal y una línea derecha paralela al eje neutral, dividido por el número de barras o cables (mm<sup>2</sup>)

$Z \leq$	30 KN/mm. - exposicion moderada	3000 kgf/m.
	23 KN/mm. - exposicion severa	2300 kgf/m.
	17.5 KN/mm. - estructura enterrada.	1750 kgf/m.

## FRANJA INTERIOR:

### CHEQUEO DEL ESFUERZO EN TRACCION.

Momento en la franja interior:

$$M_i = 342.37 \text{ KNxm.}$$

Modulo de rotura actuante en el concreto ( momento de agrietamiento)

$$f_{rc} = M / S = M y / I = 6 M / b.h^2.$$

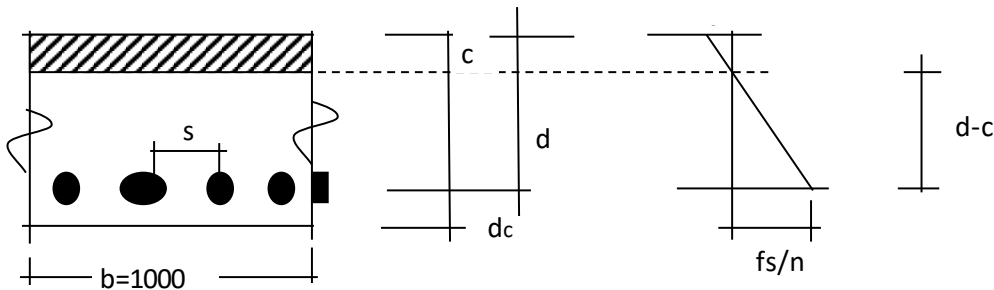
$$f_{rc} = 8.22 \text{ Mpa.}$$

Modulo de rotura del concreto:

$$f_{rmax} = 0.63 \sqrt{f_c} = 3.33 \text{ Mpa.}$$

Entonces:  $3.33 < 8.22$  SECCION ELASTICA FISURADA

PARA SECCION ELASTICA FISURADA:



Para el refuerzo encontrado:

$$A_s = 1 \varphi = 1" @ 15.00 = 33.73 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

$$s = 15.00 \text{ cm.}$$

$$n = 8.00$$

$$\rightarrow n.A_s = 269.87 \text{ cm}^2.$$

Para la figura anterior, determinamos la ubicación del eje neutro, considerando la condicion de equilibrio

$$b \times c \times c / 2 = n . A_s (d - c)$$

$$b.c^2 + 2 n.A_s.c - 2 n.A_s.d = 0$$

Reemplazando valores:

$$c = 13.33 \text{ cm.} \quad 229$$

## ESFUERZO EN EL REFUERZO METALICO.

Puede calcularse partir de la siguiente expresión:

$$f_s/n = M(d-c) / I_{cr}$$

donde  $I_{cr}$  es el momento de inercia de la seccion fisurada . Para refuerzo solo en la zona fisurada o refuerzo en una capa

$$I_{cr} = 1/3 b \cdot c^3 + n A_s (d-c)^2$$

Reemplazando valores:

con  $b = 100 \text{ cm.}$

$$I_{cr} = 371,414.73 \text{ cm}^4. = 3.71E+09 \text{ mm}^4.$$

Entonces, el esfuerzo en el refuerzo metálico será:

$$f_s = n \times (M \times (d - c) / I_{cr})$$

$$f_s = 24.28 \text{ KN/cm}^2 = 242.77 \text{ Mpa}$$

Verificando el esfuerzo máximo ctuante para exposicion moderada.

$$f_s \leq f_{sa} \leq 0.6 f_y$$

$$f_s = 252 \text{ Mpa.}$$

$$f_{sa} = Z / (d_c \cdot A)^{1/3} \leq 0.6 f_y$$

$$Z = 30 \text{ KN/mm.}$$

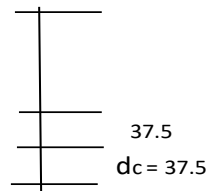
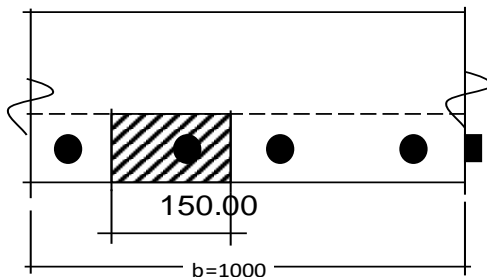
$d_c$  = distancia del centro del refuerzo a la fibra en tracción más lejana

$$d_c = 37.5 \text{ mm.}$$

$$A = 2 \cdot d_c \cdot b / N$$

$$b / N = \text{separacion del refuerzo} = 150.00 \text{ mm.}$$

$$A = 11,250.00 \text{ mm}^2.$$



Reemplazando se tiene:

$$f_{sa} = 400.00 \text{ Mpa.} > 252 \text{ Mpa.}$$

$$\text{Entonces: } 252 \text{ Mpa.} > 242.77 \text{ Mpa.}$$

OK

El refuerzo considerado cumple con la verificación de esfuerzos y agrietamiento.

**REALIZAR EL MISMO ANALISIS PARA LA FRANJA DE BORDE.**

### **CONTROL DE DEFLEXIONES:**

CONTRAFLECHA POR CARGA MUERTA

PESO DEL PUENTE:

Losa =	$h \times At \times w_c =$	98.70	KN/m.
Veredas=	$2 \times 250 \times 250 \times v$	-	KN/m.
Asfalto=	$e \times A_{calz} \times w_{asf} =$	9.24	KN/m.
Barandas=		0.40	KN/m.
$w_{DL} =$		108.34	KN/m.

**Momento por carga muerta:**

$$M_{DL} = w_{DL} \times L^2 / 8 = 1,096.94 \text{ KN-m}$$

La deflexion instantánea para viga simplemente apoyada se puede calcular como:

$$\Delta_{DL} = 5 \times w_{DL} \times L^4 / (384 \times E_c \times I_e)$$

Donde la inercia efectiva  $I_e$ , se calcula con:

$$I_e = (M_{cr} / M_a)^3 \times I_g + [1 - (M_{cr}/M_a)^3] \times I_{cr} \leq I_g.$$

con:

$$M_{cr} = f_r \times I_g / y_t$$

$$f_r = 3.33 \text{ MPa.}$$

$$I_g = b \cdot h^3 / 12 = 8.75E+10 \text{ mm}^4.$$

$$y_t = h / 2 = 250 \text{ mm.}$$

Reemplazando valores tenemos:

$$M_{cr} = 1166.78 \text{ KN.m}$$

Calculamos:

$$(M_{cr} / M_a)^3 = 1.2034$$

Además:

$$I_{cr} = 3.71E+09 \text{ mm}^4 \text{ por metro de losa.}$$

Entonces:

$$I_{cr} = 3.12E+10 \text{ mm}^4 \text{ por ancho total de losa.}$$

$$I_{cr} = 3.12E+06 \text{ cm}^4$$

Luego:

$$I_e = 9.90E+06 \text{ cm}^4 \quad I_e > I_g$$

POR LO TANTO:

$$I_e = 8.75E+10 \text{ mm}^4 \cdot 231 = 8.75E+06 \text{ cm}^4.$$

## DEFORMACION EN TIEMPO DIFERIDO:

### 2.9.1.4.4.5.2 del Manual de Carreteras - Puentes

A menos que se realice una determinación más exacta, la flecha a largo plazo se puede tomar como la flecha instantánea multiplicada por el siguiente factor:

Ø Si la flecha instantánea se basa en  $g$ : 4.0.

Ø Si la flecha instantánea se basa en  $e$ :  $3.0 - 1.2 (A's / A_s) \geq 1.6$ .

Donde:

$A's$  = área de la armadura de compresión (in<sup>2</sup>) ;(mm<sup>2</sup>)

$A_s$  = área de la armadura de tracción no pretensada (in<sup>2</sup>) ;(mm<sup>2</sup>)

Para el caso, con  $lg$ , se tiene: 4.00 para larga duración

Entonces:

$$\Delta_{dif} = 15.82 \text{ mm.}$$

Luego:

$$\text{contraflecha} = 15.82 \text{ mm.}$$

## DEFLEXION POR CARGA VIVA: (MDP - 2.9.1.3.9.7.1)

Deflexión máxima admisible por carg viva:

$$\Delta_{LL+IM} = L / 800 = 11.25 \text{ mm.}$$

Según AASHTO, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

Evaluar considerando combinaciones de carga de SERVICIO I.

Se cargan todas las líneas o carriles (usar  $m$ ), y se considera el factor de amplificación dinámica.

Se puede utilizar el camion solo o la sobrecarga distribuida + el 25% del camion de diseño.

### Calculo de la deflexion por carga viva:

En este ejemplo utilizamos el camión de diseño ubicado en la posicion que origina el máximo momento, debido a que el camion de diseño se sale del puente

Número de carriles cargados = 2, entonces:

$$m = 1.00$$

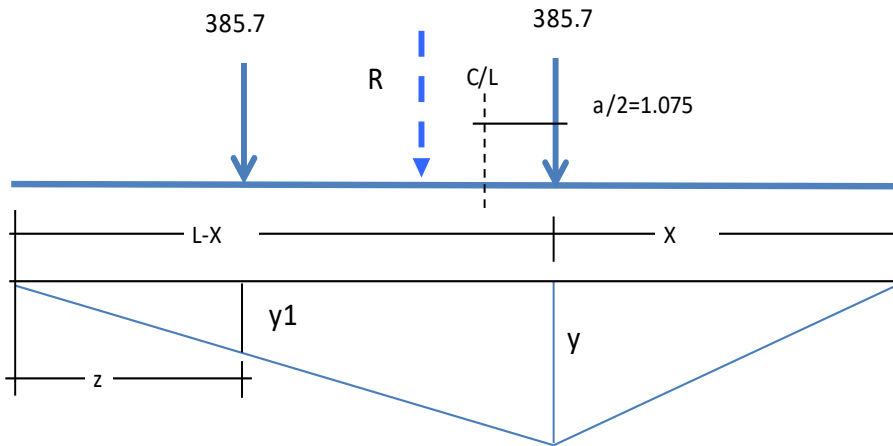
Entonces la carga total será:

$$P_{LL+IM} = 2 \times P_L \times m \times F_{IM} = 385.7 \text{ KN.}$$

Debido a que la posicion de la carga varía, , el momento actuante y el momento de inercia tambien cambian.

Por lo tanto el momento total será: 232





$$\begin{aligned}
 x &= 3425.0 \text{ mm} \\
 L-x &= 5575.0 \text{ mm} \\
 z &= 1275.00 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

ENTONCES:

Consideramos la carga en el punto C.

Para carga unitaria:

$$\begin{aligned}
 y &= 2121.6 \text{ mm.} \\
 y1 &= 485.2 \text{ mm.}
 \end{aligned}$$

$$M_c = 385.7 (y1 + y2)$$

$$M_c = 1005444.9 \text{ KNxmm.}$$

$$M_c = 1005.4 \text{ KNxm.}$$

Entonces, momento total:

$$M_{tot} = MDL + M_c$$

$$M_{tot} = 2102.39 \text{ KN-m}$$

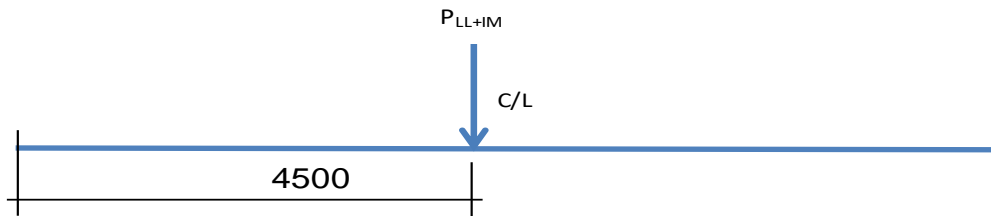
Calculamos  $I_e$ :

$$I_e = (M_{cr} / M_a)^3 \times I_g + [1 - (M_{cr} / M_a)^3] \times I_{cr} \leq I_g.$$

$$I_e = 4.08E+10 \text{ mm}^4. \quad \Rightarrow I_e \leq I_g = 8.75E+10 \text{ mm}^4.$$

$$E_c I_e = 1.09E+15 \text{ N. mm}^2. \quad = \quad 1.09E+12 \text{ KN.mm}^2.$$

## CALCULAMOS LAS DEFLEXIONES POR CARGA VIVA



debido a la carga en el centro de la luz:

$$\Delta_{max} = (P_{LL+IM} L^3) / 48 EI$$

ENTONCES:

$$\Delta_{max} = 5.36 \text{ mm.}$$

deflexion total:

$$\Delta_{LL+IM} = 5.36 \text{ mm.}$$

$$\Delta_{max} = L / 800 = 11.25 \text{ mm.}$$

OK

## DEFLEXION DEBIDO A LA SOBRECARGA DISTRIBUIDA:

$$\text{Sobrecarga distribuida } w = 9.3 \text{ KN/m.}$$

$$W_{tot} = 2 \times w \times m = 18.6 \text{ KN/m.}$$

Momento:

$$M_{sc} = W_{tot} \times L^2 / 8 = 188.33 \text{ KN - m.}$$

$$M_{sc} = 188325 \text{ KN - mm.}$$

Deflexion producida:

$$\Delta_{sc} = 5 (w_{tot} \cdot L^4) / 384 E.I = 5 M_{sc} \cdot L^2 / (48 E_c \cdot I_e)$$

$$\Delta_{sc} = 1.46 \text{ mm.}$$

Entonces:

$$\Delta_{max} = \Delta_{sc} + 0.25 \Delta_{LL+IM}$$

$$\Delta_{max} = 2.80 \text{ mm.}$$

234

OK

## DEFLEXION DEBIDO AL TANDEM DE DISEÑO:

Carga en el centro de la luz.

$$P_{tot} = 2 \times P_{td} \times m \times 1.33$$

$$P_{tot} = 292.6 \text{ KN.}$$

Cálculo de la deflexión.

$$\Delta_{td} = (p_{tot} \cdot L^3) / (48 E_c \cdot I_e)$$

$$\Delta_{td} = 4.0692 \text{ mm.} \quad \text{OK}$$

## VERIFICACION DE LA FATIGA:

Separacion entre ejes posteriores = 9 m.

En nuestro caso, esta longitud es mayor a la luz del puente (no entran todas las cargas)

Consideramos solamente los dos ejes delanteros:

Posicion de las cargas para maximo momento Barre:

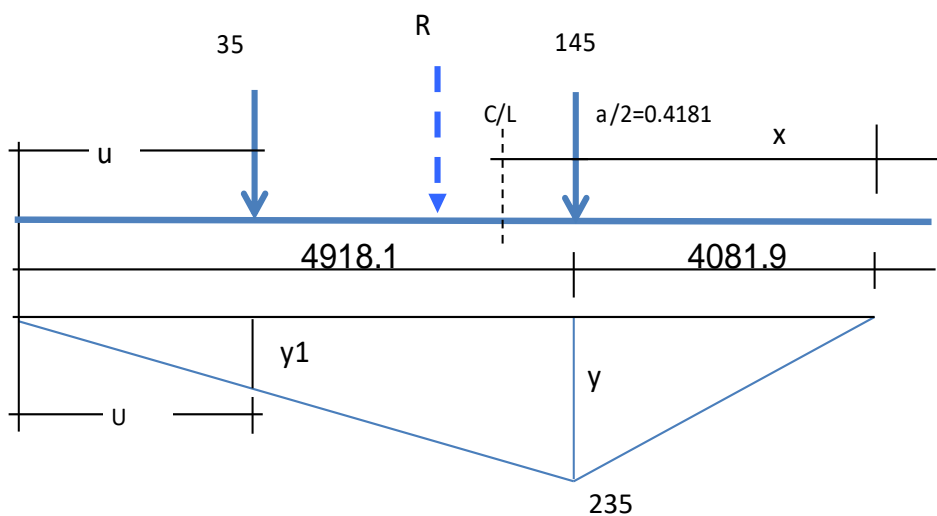
$$a = 35 \times 4300 / 180 = 836.1 \text{ mm.}$$

$$a/2 = 418.1 \text{ mm.}$$

$$x = (L - a) / 2 = 4081.9 \text{ mm.}$$

$$L - x = 4918.1 \text{ mm.}$$

$$u = 618.1 \text{ mm.}$$



$$y = 1978.149$$

$$y1 = 52.8778$$

$$M = 288682.3$$

Consideramos solamente la carga de la rueda del segundo eje en el centro de la luz

$$M_c = P L / 4$$

$$M_c = 326.3 \text{ KNxm.}$$

Combinacion de cargas para fatiga:

$$U = 0.75 (LL + IM)$$

$$\begin{array}{ll} \text{CON: } F_{IM} = & 15\% \\ y : \eta = & 1.0 \end{array}$$

EL MOMENTO MAXIMO SERA:

$$M_{FAT} = 281.4 \text{ KN - m} \quad 25503.1 \text{ Kg.m}$$

## VERIFICACION DEL ESFUERZO

Esfuerzo de tracción debido a carga viva.

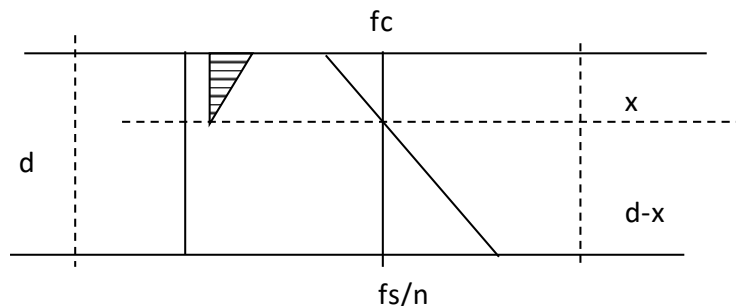
$$\text{Un carril Cargado} \rightarrow E = 3.143 \text{ m.}$$

Momento

$$M_{FAT-T} = M_{FAT} / E = 89.52 \text{ KN-m.}$$

$$M_{FAT-T} = 89518.51 \text{ KN-mm.}$$

## SECCION FISURADA



Se utiliza la sección fisurada si la suma de esfuerzos debido a cargas permanentes no mayoradas más 1.5 veces la carga de fatiga, da por resultado una tensión de tracción mayor que  $0.25 \sqrt{f_c}$ .

$$f_{trac} = 0.25 \sqrt{f_c} = 1.32 \text{ Mpa}$$

Esfuerzo debido a cargas permanentes no mayoradas más 1.5 veces la carga de fatiga en una franja interior

$$M'_{fat} = MDC + MDW + 1.5 M_{fat}$$

$$M'_{fat} = 264.38 \text{ KN-m.}$$

$$f_{fat} = M'_{fat} / S$$

$$S = b h^2 / 6 \quad \text{módulo de sección} = 41666.66667 \text{ cm}^3$$

$$f_{fat} = 6.35 \text{ N/mm}^2 > 1.32 \text{ Mpa} \Rightarrow \text{sección agrietada}$$

### ESFUERZO POR CARGA VIVA:

Se tiene:

$$M_{LL+IM} = 89.52 \text{ kN.m.}$$

$$A_s = 32.47 \text{ cm}^2$$

$$j = 0.905$$

$$d = 462.5 \text{ mm}$$

$$f_{LL+IM} = 65.9 \text{ MPa}$$

$$f_s = \frac{M}{A_s j d}$$

### RANGO DE ESFUERZOS EN LA VARILLA: (MDP: 2.7.1.1.3)

Rango máximo:

$$f_f = 145 - 0.3 f_{min} + 55 (r/h)$$

$$f_{min} = \text{Nivel mínimo de esfuerzo de fatiga, (esfuerzo por carga viva, combinado con el esfuerzo por carga permanente).}$$

El esfuerzo por carga muerta es:

$$MD = MDC + MDW$$

$$MD = 130.11 \text{ kN.m.}$$

$$A_s = 32.47 \text{ cm}^2$$

$$j = 0.905$$

$$d = 462.5 \text{ mm}$$

$$f_D = 95.8 \text{ MPa}$$

$$f_s = \frac{M}{A_s j d}$$

Por ser una losa simplemente apoyada, el esfuerzo por carga viva mínimo es cero.

Por tanto, el esfuerzo mínimo es:

$$f_{min} = 0 + f_D = 95.76 \text{ MPa}$$

El esfuerzo máximo es el esfuerzo por carga viva máximo, combinado con el esfuerzo por carga permanente:

$$f_{max} = f_{min} + f_{LL+IM} = 161.65$$

$$\text{Rango de esfuerzos} = f = f_{max} - f_{min} = 65.89 \text{ Mpa}$$

$$(r/h) = 0.3$$

Rango límite:

$$f_f = 132.77 \text{ Mpa.} \geq f_{\approx 237} \quad 65.89$$

OK

## INVESTIGACION DEL ESTADO LIMITE DE RESISTENCIA I.

$$M_u = \eta \sum \gamma_i M_i = 1.05 [ 1.25 MDC + 1.50 MDW + 1.750 MLL + IM ]$$

Reemplazando tenemos:

$$M_u = 563.73 \text{ KN} \cdot \text{m} \approx 5,748,457.23 \text{ Kg} \cdot \text{cm}.$$

Para un metro de ancho de losa, se tiene:

$$K_u = M_u / b \cdot d^2$$

$$K_u = 26.87$$

de la tabla :

$$\rho = 0.0079$$

$$A_s = \rho b d = 36.54 \text{ cm}^2.$$

Verificación del bloque comprimido:

$$c = A_s \cdot F_y / 0.85 \beta f'_c b = 75.86 \text{ mm}.$$

Entonces:

$$c / d = 0.16 < 0.42 \quad \text{OK}$$

Vemos que:

$$A_s > 36.54 \text{ cm}^2 <$$

Separación del refuerzo:

$$s = 13.85 \text{ cm} \approx 0.15 \text{ m}.$$

$$\text{Entonces} = A_s = 1 \phi 1" @ 0.15$$

REFUERZO MINIMO: 2.9.1.4.4.2 MDP

El menor de :

$$\phi 1.33 M_u$$

$$\phi M_{cr} \quad \text{con:} \quad M_{cr} = \gamma_3 \left[ (\gamma_1 f_r + \gamma_2 f_{cp\theta}) S_c - M_{dnc} \left( \frac{S_c}{S_{nc}} - 1 \right) \right]$$

Para el presente caso:

$$1.33 M_u = 749.76$$

$$\gamma_1 = 1.6$$

$$f_{cpe} = 0$$

$$S_{nc} = S_c$$

Entonces:

$$M_{cr} = 1.6 f_r S_c = 222.24 \text{ KN.m}$$

$$\text{con } f_r = 0.63 \sqrt{f_c} = 3.33 \text{ Mpa.}$$

Luego, el menor valor es: 222.24 KN.m **OK**

Vemos que el acero colocado es de 29.36 cm<sup>2</sup>, el cual soporta un momento de 749.76 KN.m, mayor que 222.24 KN.m

Las disposiciones del Artículo 2.9.1.5.0.8 (5.10.8 AASHTO) serán aplicadas.

#### FRANJA DE BORDE:

$$M_u = \eta \sum \gamma_i M_i = 1.05 [1.25 MDC + 1.50 MDW + 1.750 MLL + IM]$$

Reemplazando tenemos:

$$M_u = 851.16 \text{ KN - m.} \approx 8,679,440.20 \text{ Kg-cm.}$$

Para un metro de ancho de losa, se tiene:

$$K_u = M_u / b.d^2$$

$$K_u = 40.58$$

de la tabla :

$$\rho = 0.0083$$

$$A_s = \rho b d = 38.39 \text{ cm}^2.$$

Verificación del bloque comprimido:

$$c = A_s \cdot F_y / 0.85 \beta f_c b = 79.70 \text{ mm.}$$

Entonces:

$$c / d_c = 0.17 < 0.42 \quad \text{OK}$$

Vemos que:

$$A_s > 38.39 \text{ cm}^2$$

Separación del refuerzo:

$$s = 13.18 \text{ cm.} \approx 14 \text{ cm.}$$

$$\text{Entonces } = A_s = 1 \phi 1" @ 0.14 \text{ m.}$$

NOTA.- Las losas diseñadas por el método de franjas equivalente pueden considerarse satisfactorias por cortante.

## ACERO DE DISTRIBUCIÓN.-

Porcentaje de refuerzo de distribución:

$$\% = 1750 / \sqrt{L} < 50 \%$$

$$\% = 18\% < 50 \%$$

Por lo tanto:

FRANJA INTERIOR:

$$A_{sd} = 6.74 \text{ cm}^2$$

Considerando  $\phi 1/2"$  tenemos:

$$A_b = 1.27 \text{ cm}^2.$$

$$s = 18.84$$

Adoptamos:  $A_{sd} = 1 \phi 1/2" @ 0.19$

FRANJA DE BORDE:

$$A_{sd} = 7.08 \text{ cm}^2$$

Considerando  $\phi 1/2"$  tenemos:

$$A_b = 1.27 \text{ cm}^2.$$

$$s = 17.93$$

Adoptamos:  $A_{sd} = 1 \phi 1/2" @ 0.18$

## REFUERZO POR CONTRACCIÓN Y TEMPERATURA:

$$A_{st} \geq 0.075 A_g / f_y$$

$$A_g = b \times h = 500000 \text{ mm}^2.$$

$$A_{st} \geq 892.86 \text{ mm}^2 \approx 8.93 \text{ cm}^2 \text{ en ambas caras}$$

$$A_{st} = 4.46 \text{ cm}^2 \text{ en cada cara}$$

Considerando  $\phi 1/2"$  tenemos:

$$A_b = 1.27 \text{ cm}^2.$$

$$s = 28.45$$

Colocaremos:  $1 \phi 5/8" @ 0.3 \text{ m.}$



## COMPROBACION POR TORSIÓN.

Maximo efecto de Torsión:

### CAMION DE DISEÑO

Peso de la rueda trasera = 145 kN.  
Distancia de aplicación ht = 1800 mm.

Cálculo de la fuerza centrífuga.  
veloc. De diseño = 30 km/h.  
Radio de la curva = 22 m.

$$C = 0.0105 V^2 / R = 0.43$$

Fuerza centrífuga:  
CF = C x RT = 62.28 kN.

Momento total factorado.  
Tu = 1.75 x CF x ht = 196,194.89 kN . Mm.

Momento máximo de torsión de la sección.

$$Tum = 0.27 \phi \sqrt{f'c} (Acp^2 / Pcp)$$

Acp = 4,200,000.00 mm2. = 42,000.00 cm2.  
Pcp = 17,800.00 mm. = 1,780.00 cm.

$$Tum = 3805750.245 \text{ kg.cm.} = 373,344.10 \text{ kN . Mm.}$$

OK

### TANDEM DE DISEÑO

Peso del eje tandem = 110 kN.  
Distancia de aplicación ht = 1800 mm.

Cálculo de la fuerza centrífuga.  
veloc. De diseño = 30 km/h.  
Radio de la curva = 22 m.

$$C = 0.0105 V^2 / R = 0.43$$

Fuerza centrífuga:  
CF = C x RT x 2 = 94.50 kN.

Momento total factorado.  
Tu = 1.75 x CF x ht = 297,675.00 kN . Mm.

Momento máximo de torsión de la sección.

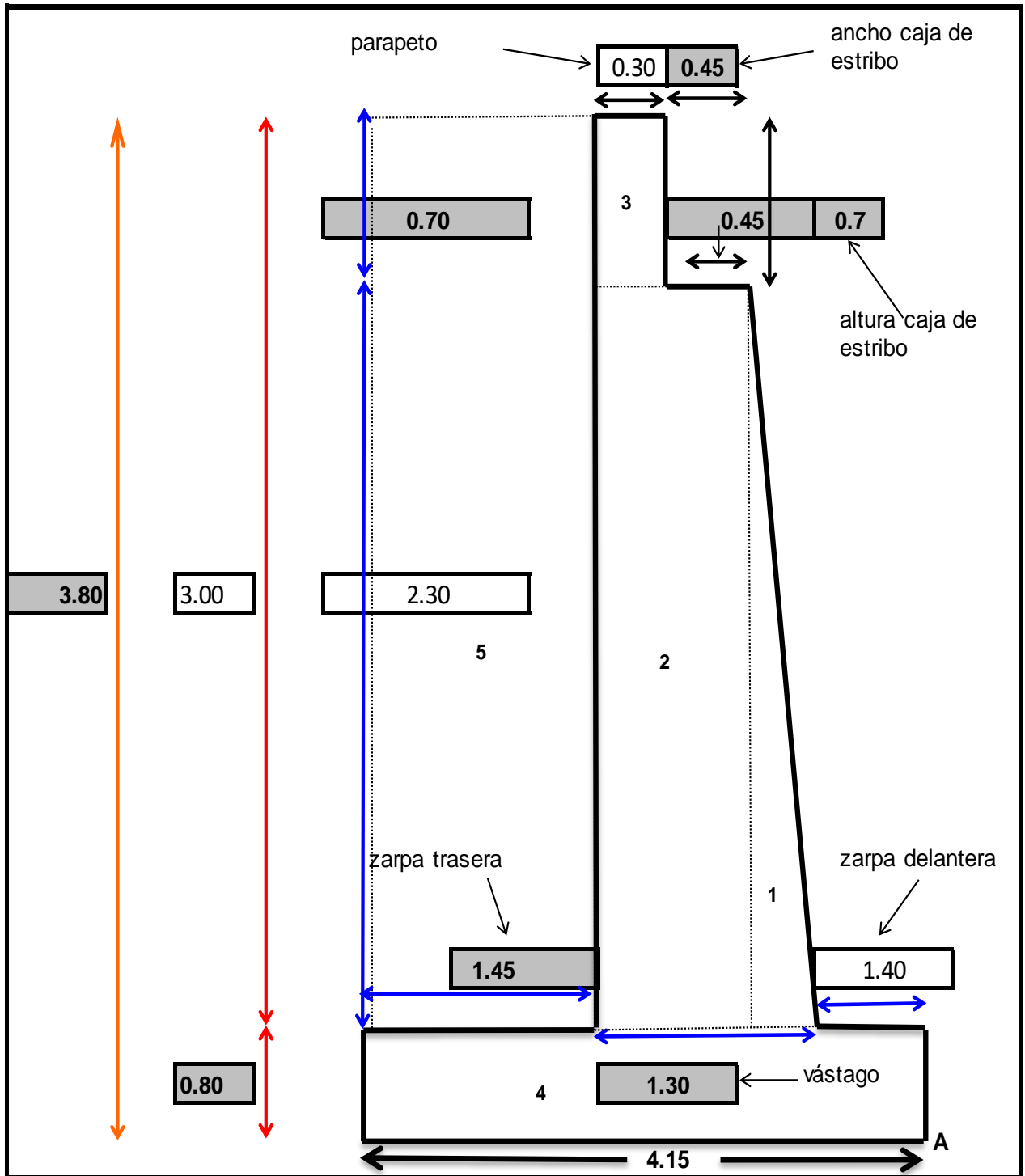
$$Tum = 0.27 \phi \sqrt{f'c} (Acp^2 / Pcp)$$

Acp = 4,200,000.00 mm2. = 42,000.00 cm2.  
Pcp = 17,800.00 mm. = 1,780.00 cm.

$$Tum = 3805750.245 \text{ kg.cm.} = 373,344.10 \text{ kN . Mm.}$$

OK

## CALCULO DE ESTRIBO PARA PONTON 9 METROS



**Correcto** por esfuerzos sobre el terreno

**Correcto** por seguridad al volcamiento

**Correcto** por seguridad al deslizamiento

**Datos de diseño :**

Luz del puente	9.00	ml
Ancho del puente	7.20	ml
concreto f'c	240.00	kg/cm2
Peso de la estructura	0.39	ton
Tipo de camión de diseño	C-2	
Carga viva por el tipo de camión	18	ton
Sobrecarga adoptada	0.51	t/m2
Resistencia admisible del terreno	0.83	kg/cm2
Tipo del terreno $\gamma =$	1.48	t/m3
Peso específico del concreto	2.40	t/m3
Angulo de fricción interna $\phi =$	27.07	° De la falla general.
Nivel Freático (respecto al N.F.Z.)	0.80	m
Coefficiente de fricción del Suelo	0.60	

TIPO DE CAMION		
CAMION	D. EJES	CARGA TOTAL
C-2	6	18

**Reacciones de la Estructura****Por carga muerta**

Peso total de la Estructura	0.39 ton	
Reacción por metro lineal	0.03 t/m	(peso/ (2*ancho del puente)) la carga se reparte entre los 2 estribos
Por carga viva	3.55 t/m	(peso camion + sobrecarga) entre 2 veces el ancho del puente

## Cargas y Fuerzas

### a) Infraestructura

Cuadro de cargas

Carga	Peso (ton)	Xa	Ma-x (ton-m)	Ya	Ma-y (ton-m)
P1	1.52	1.58	2.40	2.33	3.54
P2	4.14	1.78	7.35	1.95	8.07
P3	0.50	2.55	1.29	3.45	1.74
P4	7.97	2.08	16.53	0.40	3.19
P5	0.50	2.00	1.01	3.45	1.74
<b>TOTAL</b>	<b>14.63</b>		<b>28.58</b>		<b>18.28</b>

### b) Superestructura

Carga Muerta

D= 0.03 t/m

M= 0.04 ton-m (1.6\*D)

Carga Viva

L= 3.55 t/m

M= 5.67 ton-m (1.6\*L)

### Empuje de Tierras

$$K_a = \tan^2 \left( 45 - \frac{\phi}{2} \right) = 0.37$$

$$h' = s/c/(\gamma) = 0.344 \text{ m}$$

$$E = 0.5 \gamma h * (h+2h') K_a = 4.73 \text{ ton}$$

$$Z = 1.36 \text{ m}$$

$$Ma = 6.45123 \text{ ton-m}$$

### Flotación

nivel freático  $h = 0.80 \text{ m}$  (respecto al nivel de desplante de cimentación)

$B = 3.32 \text{ ton}$

**$Ma = 6.889 \text{ ton-m}$**

### Viento

a) Viento sobre la superestructura que se transmite a la infraestructura a través del apoyo fijo

Altura de aplicación  $h = 1.95 \text{ m}$

$Wd = (0.059 \cdot \text{luz libre} \cdot h / \text{ancho puente}) = 0.09 \text{ ton/m}$

**$Ma = 0.32 \text{ t-m/m}$**

b) Viento sobre la carga viva

punto de aplicación de la carga  $h = 1.033$

$Wl = (0.060 \cdot (\text{luz} + \text{ancho caja estribo}) / \text{ancho puente}) = 0.08 \text{ t/m}$

**$Ma = 0.38 \text{ t-m/m}$**

### Fuerza Longitudinal

Altura de aplicación  $h = 1.95 \text{ m}$

$LF = 0.05 \cdot L = 0.18 \text{ t/m}$

**$Ma = 1.02 \text{ t-m/m}$**

### Fuerza Sísmica

Coef. Aceleración		Zona Sísmica
$A =$	0.05	1
$A =$	0.09	2
$A =$	0.19	3
$A =$	0.29	4

Coef. Sitio (S)	Perfil Tipo
1.00	I
1.20	II
1.50	III
2.00	IV

Factor Mod. Respuesta "R"		
Crítica (1)	Esencial (2)	Otros (3)
1.5	1.5	2

Zona Sísmica	2	$A =$	0.09
Perfil Tipo Suelo	III	$S =$	1.50
"R" (*)	2	$R =$	1.50
$Ct =$	35	$Tn =$	0.109
$Tp =$	0.9		
$hn =$	3.80		
Fórmula a usar:	2		

\* Crítica=1; Esencial=2; Otros=3

### Fórmulas a Usar

1	$C_{sn} = 1.2AS / T_n^{2/3} \leq 2.5A$
2	$C_{sn} = A(0.8 + 4.0T)$
3	$C_{sn} = 3AST_n^{0.75}$

\* Se usará la fórmula 1 al menos que sea especificado que se deba usar algunas de las otras dos.

\* Se usará la fórmula 2 cuando se tengan suelos Tipo III y IV y cuando  $Tn < 0.3 \text{ s}$ .

\* Si el periodo de vibración  $Tn > 4.0 \text{ s}$ .

**a) Infraestructura**

Coeficiente sísmico= 0.074  
 EQ= 1.08 ton  
 Altura C. de G. = 1.25 m  
**Ma= 1.35 ton-m**

**b) Superestructura**

w= 0.05417 m Peso/ancho  
 EQ= 0.00 ton  
**Ma= 0.01 ton-m**

Altura de C.G. Respecto a base de vigas  
 h= 0.52 m

**Cálculo de la estabilidad del estribo****1a. Hipótesis : Estribo Cargado****1.- Grupo I = D + L + CF + E + SF + B****Esfuerzos en el terreno 100%****a) Esfuerzos sobre el terreno**

excentricidad e= 1.41 m

a)  $(4B-6e) \cdot (\text{Peso} + P_d + P_i - \text{Foltación}) / B \cdot B \leq \text{Esf. Terreno}$  $\rho_{\max} = 7.05$  **Correcto**b)  $(6e-2B) \cdot (\text{Peso} + P_d + P_i - \text{Foltación}) / B \cdot B \leq \text{Esf. Terreno}$  $\rho_{\min} = 0.13$  **Correcto**

D = Carga muerta del estribo  
 L = Carga viva sobre la superestructua  
 CF = Carga muerta superestructura  
 E = Carga por empuje de Tierras  
 B = Carga por flotación  
 SF = Mom. Carga muerta superestructura

**b) Seguridad al volcamiento**Factor= 4.25 **Correcto****c) Seguridad al deslizamiento**

Coeficiente de fricción 0.60

Factor = 1.89 **Correcto****Resumen de los Resultados encontrados**

Caso	Grupo	Esfuerzos sobre el terreno			Seguridad al Volcamiento			Seguridad al Deslizamiento		
Estribo Cargado	I	$\rho_{\max} =$	7.05	<b>Correcto</b>	Factor	4.25	<b>Correcto</b>	Factor	1.89	<b>Correcto</b>
		$\rho_{\min} =$	0.13	<b>Correcto</b>						

Para Esfuerzos sobre el terreno	$\rho_{\max} =$	<b>Correcto</b>	Resultado=	<b>Correcto</b>
	$\rho_{\min} =$	<b>Correcto</b>		

Para Seguridad al volcamiento	Resultado=	<b>Correcto</b>
-------------------------------	------------	-----------------

Para Seguridad al Deslizamiento	Resultado= 246	<b>Correcto</b>
---------------------------------	----------------	-----------------

#### Anexo N°04 Reserva minera (Tn) de Sánchez Carrión

Distrito	Oro	Plomo	Polimetálico	No Metálicos
Huamachuco	7500	2000	8500	49400
Cochorco	76680			
Chugay	3000		7500	
Curgos	400			2933
Marcabal				190
<b>Sarín</b>	<b>50000</b>	<b>4000</b>		
Sartimbamba	16000		583050	
<b>Total</b>	<b>157180</b>	<b>6000</b>	<b>599050</b>	<b>52523</b>

Fuente: Ministerio de Energías y Minas

#### Anexo N°05. Valores críticos $\alpha$ para la prueba Kolmogorof-Smirnov

TAMAÑO DE LA MUESTRA	$\alpha = 0.10$	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$
5	0.51	0.56	0.67
10	0.37	0.41	0.49
15	0.30	0.34	0.40
20	0.26	<b>0.29</b>	0.35
25	0.24	0.26	0.32

FUENTE: MANUAL DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE

#### Anexo N°06. Valores de riesgo

TIPO DE OBRA	RIESGO (**) ADMISIBLE (%)
Puentes (*)	25
Alcantarillas de paso de quebradas importantes y badenes	30
Alcantarillas de paso de quebradas menores y descarga de agua de cunetas	<b>35</b>
Drenaje de la plataforma (a nivel longitudinal)	40
Subdrenes	40
Defensas Ribereñas	25

Para este estudio se ha considerado lo siguiente:

(\*\*) **Vida útil considerado (n)**

- Alcantarillas de quebradas menores  
n=15 años

FUENTE: Manual de carretera. Hidrología, Hidráulica y Drenaje.

### Anexo N°07: Valores de Período de Retorno T (años)

RIESGO ADMISIBLE	VIDA ÚTIL DE LAS OBRAS (n años)									
R	1	2	3	5	10	20	25	50	100	200
0.01	100	199	299	498	995	1990	2488	4975	9950	19900
0.02	50	99	149	248	495	990	1238	2475	4950	9900
0.05	20	39	59	98	195	390	488	975	1950	3900
0.10	10	19	29	48	95	190	238	475	950	1899
0.20	5	10	14	23	45	90	113	225	449	897
0.25	4	7	11	18	35	70	87	174	348	695
0.50	2	3	5	8	15	29	37	73	154	289
0.75	1.3	2	2.7	4.1	7.7	15	18	37	73	144
0.99	1	1.11	1.27	1.66	2.7	5	5.9	11	22	44

Fuente: Manual de carretera. Hidrología, Hidráulica y Drenaje.

### Anexo N°08. Valores máximos recomendados de Riesgo admisible de Obras de Drenaje

TIPO DE OBRA	RIESGO (**) ADMISIBLE (%)
Puentes (*)	25
Alcantarillas de paso de quebradas importantes y badenes	30
Alcantarillas de paso de quebradas menores y descarga de agua de cunetas	35
Drenaje de la plataforma (a nivel longitudinal)	40
Subdrenes	40
Defensas Ribereñas	25

Para este estudio se ha considerado lo siguiente:

(\*\*) **Vida útil considerado (n)**

• Puentes y defensas ribereñas  
n=40 años

Fuente: Manual de carretera. Hidrología, Hidráulica y Drenaje.




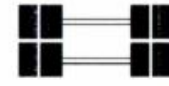
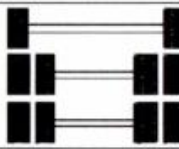

### Anexo N°09. Valores de Período de Retorno T (años)

RIESGO ADMISIBLE	VIDA ÚTIL DE LAS OBRAS (n años)									
R	1	2	3	5	10	20	25	50	100	200
0.01	100	199	299	498	995	1990	2488	4975	9950	19900
0.02	50	99	149	248	495	990	1238	2475	4950	9900
0.05	20	39	59	98	195	390	488	975	1950	3900
0.10	10	19	29	48	95	190	238	475	950	1899
0.20	5	10	14	23	45	90	113	225	449	897
0.25	4	7	11	18	35	70	87	174	348	695
0.50	2	3	5	8	15	29	37	73	154	289
0.75	1.3	2	2.7	4.1	7.7	15	18	37	73	144
0.99	1	1.11	1.27	1.66	2.7	5	5.9	11	22	44



Fuente: Manual de carretera. Hidrología, Hidráulica y Drenaje.

### Anexo N°10. Selección de Ejes Equivalentes

Conjunto de Eje (s)	Nomenclatura	N° de Neumáticos	Grafico
<b>EJE SIMPLE</b> (Con Rueda Simple)	1RS	02	
<b>EJE SIMPLE</b> (Con Rueda Doble)	1RD	04	
<b>EJE TANDEM</b> (1 Eje Rueda Simple + 1 Eje Rueda Doble)	1RS + 1RD	06	
<b>EJE TANDEM</b> (2 Ejes Rueda Doble)	2RD	08	
<b>EJE TRIDEM</b> (1 Rueda Simple + 2 Ejes Rueda Doble)	1RS + 2RD	10	
<b>EJE TRIDEM</b> (3 Ejes Rueda Doble)	3RD	12	

Fuente: MTC Suelos y Pavimentos

### Anexo N°11. Distancia de Visibilidad

Velocidad de diseño Km/h	Longitud controlada por visibilidad de parada		Longitud controlada por visibilidad de paso	
	Distancia de visibilidad de parada (m)	Índice de curvatura K	Distancia de visibilidad de paso (m)	Índice de curvatura K
20	20	0.6		
<b>30</b>	<b>35</b>	<b>1.9</b>	<b>200</b>	<b>46</b>
40	50	3.8	270	84
50	65	6.4	345	138
60	85	11	410	195
70	105	17	485	272
80	130	26	540	338

90	160	39	615	438
----	-----	----	-----	-----

**Fuente:** Tabla 205.03 del Manual de Carreteras DG -2014

## Anexo N°12. Longitudes de tramos en tangente

V (km/h )	L min.s (m)	L min.o (m)	L max (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

**Fuente:** Tabla 302.01 Manual de Carreteras “Diseño Geométrico” DG-2014.

### Anexo N°13. Pendientes máximas (%)

Demanda		Carretera			
Vehículos/día		<400			
Características		Tercera clase			
Tipo de orografía		1	2	3	4
V. diseño:	20 km/h	8	9	10	12
	30 km/h	8	9	10	12
	40 km/h	8	9	10	10
	50 km/h	8	8	8	8
	60 km/h	8	8	8	8
	70 km/h	7	7	7	7
	80 km/h	7	7	7	7
	90 km/h	6	6	6	6
	100 km/h				
	110 km/h				
	120 km/h				
	130 km/h				

**Fuente:** Extracto de la Tabla 303.1: Manual de Carreteras “Diseño Geométrico” DG-2014

### Anexo N°14. Anchos mínimos de la calzada en tangente

Clasificación		Carretera			
Tráfico vehículos/día		<400			
Tipo		Tercera Clase			
Orografía		1	2	3	4
Velocidad de diseño:	km/h	6.60	6.00	6.00	6.00
	30				
	40 km/h	6.60	6.60	6.00	6.00
	50 km/h	6.60	6.60	6.00	
	60 km/h	6.60	6.60		
	70 km/h	6.60			
	80 km/h				
	90 km/h				
	100 km/h				
	110 km/h				
	120 km/h				
	130 km/h				

**Fuente:** Manual de Carreteras “Diseño Geométrico” DG-2014

**Anexo N°15. Ancho de bermas**

Clasificación	Carretera			
Trafico vehículos/día	<400			
Tipo	Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4
V. diseño: 30 km/h		0.9	0.5	0.5
40 km/h	1.2	0.9	0.5	
50 km/h	1.2	0.9	0.9	
60 km/h	1.2	1.2		
70 km/h	1.2	1.2		
80 km/h	1.2	1.2		
90 km/h	1.2	1.2		

**Fuente:** Tabla 304.02 del Manual de Carreteras DG -2014

**Anexo N°16. Valores del bombeo de la calzada**

Tipo de Superficie	Bombeo	
	Precipitación	Precipitación
	< 500	>500
	mm/año	mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2	<b>2.5</b>
Tratamiento Superficial	2.5	2.5-3.0
Afirmado	3.0-3.5	3.0-4.0

**Fuente:** Manual de Carreteras “Diseño Geométrico” DG-2014

**Anexo N°17. Valores de peralte máximo**

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)	
	Absoluto	Normal
Atravesamiento de zonas urbanas	6.00%	4.00%
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8.00%	6.00%
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12.00%	8.00%
Zona rural con peligro de hielo	8.00%	6.00%

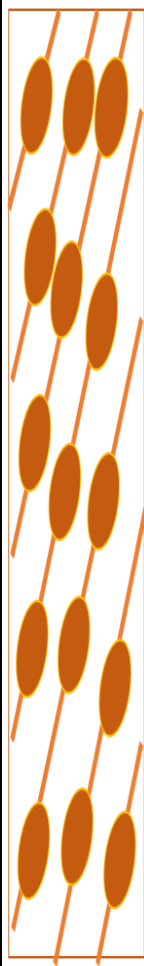
**Fuente:** Manual de Carreteras “Diseño Geométrico” DG-2014


**Anexo N°18. Categorías de Sub rasante**

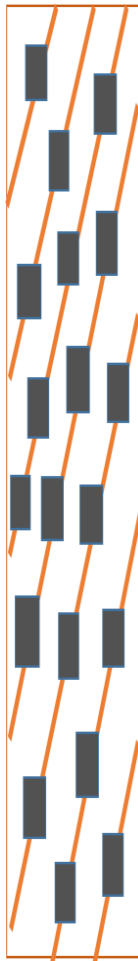
Categorías de Sub rasante	CBR
S <sub>0</sub> : Sub rasante Inadecuada	CBR < 3%
S <sub>1</sub> : Sub rasante insuficiente	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S <sub>2</sub> : Sub rasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S <sub>3</sub> : Sub rasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S <sub>4</sub> : Sub rasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S <sub>5</sub> : Sub rasante Excelente	CBR ≥ 30%

**Fuente:** Manual de Carreteras, Sección Suelos y Pavimentos.


## Anexo N°19. Perfil estratigráfico

OBRA:	“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIÓ EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR, DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD”						
SOLICITANTE:	Altamirano Carrión Rudy Armando						
RESPONSABLE:	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ						
CALICATA:	N°1		MUESTRA:		ESTRATO E-1		
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO:		LA LIBERTAD		PROVINCIA:		SANCHEZ CARRION
FECHA:	JULIO		2017		DISTRITO:		SARIN
PERFIL ESTRATIGRAFICO							
	PROF. (m)	TIPO DE ESCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CALASIFICACION SUCS	CLASIFICACION AASHTO	SIMBOLO
0.1		CALICATA Nº 1	E-1	GRAVA ARCILLOSA CON AREANA. CON UN 35.54% DE FINOS	GC	A-4(0)	
0							
0.2							
0							
0.3							
0							
0.4							
0							
0.5							
0							
0.6							
0							
0.7							
0							
0.8							
0							
0.9							
0							
1.0							
0							
1.1							
0							
1.2							
0							
1.3							
0							
1.4							
0							
1.5							
0							

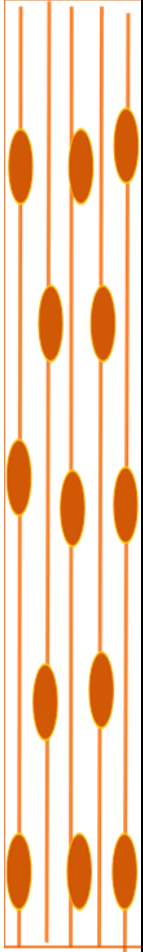
OBRA:	“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIÓ EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR, DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD”						
SOLICITANTE:	Altamirano Carrión Rudy Armando						
RESPONSABLE:	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ						
CALICATA:	N°1		MUESTRA:		ESTRATO E-1		
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO:		LA LIBERTAD		PROVINCIA:		SANCHEZ CARRION
FECHA:	JULIO		2017		DISTRITO:		SARIN
PERFIL ESTRATIGRAFICO							
	PROF. (m)	TIPO DE ESCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CALASIFICACION SUCS	CLASIFICACION AASHTO	SIMBOLO
0.1		CALICATA Nº 2	E-2	GRAVA Y ARENA ARCILLOSA O LIMOSA. EXCELENTE A BUENO COMO SUBGRADO CON UN 30.72% DE FINOS	GC	A-2-4 (0)	
0							
0.2							
0							
0.3							
0							
0.4							
0							
0.5							
0							
0.6							
0							
0.7							
0							
0.8							
0							
0.9							
0							
1.0							
0							
1.1							
0							
1.2							
0							
1.3							
0							
1.4							
0							
1.5							
0							

OBRA:	“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIÓ EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR, DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD”						
SOLICITANTE:	Altamirano Carrión Rudy Armando						
RESPONSABLE:	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ						
CALICATA:	N°3		MUESTRA:		ESTRATO E-3		
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO:		LA LIBERTAD		PROVINCIA:		SANCHEZ CARRION
FECHA:	JULIO		2017		DISTRITO:		SARIN
PERFIL ESTRATIGRAFICO							
	PROF. (m)	TIPO DE ESCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CALASIFICACION SUCS	CLASIFICACION AASHTO	SIMBOLO
0.1 0		CALICATA Nº 3	E-3	MATERIAL LIMO ARCILLOSO CON UN 45.85% DE FINOS.	SC	A-6 (2)	
0.2 0							
0.3 0							
0.4 0							
0.5 0							
0.6 0							
0.7 0							
0.8 0							
0.9 0							
1.0 0							
1.1 0							
1.2 0							
1.3 0							
1.4 0							
1.5 0							




OBRA:	“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIÓ EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR, DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD”						
SOLICITANTE:	Altamirano Carrión Rudy Armando						
RESPONSABLE:	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ						
CALICATA:	N°4		MUESTRA:		ESTRATO E-4		
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO:		LA LIBERTAD	PROVINCIA:	SANCHEZ CARRION		
FECHA:	JULIO		2017	DISTRITO:	SARIN		
PERFIL ESTRATIGRAFICO							
	PROF. (m)	TIPO DE ESCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CALASIFICACION SUCS	CLASIFICACION AASHTO	SIMBOLO
0.1 0		CALICATA Nº 4	E-4	MATERIAL LIMO ARCILLOSO CON UN 41.56% DE FINOS	GC	A-6 (5)	
0.2 0							
0.3 0							
0.4 0							
0.5 0							
0.6 0							
0.7 0							
0.8 0							
0.9 0							
1.0 0							
1.1 0							
1.2 0							
1.3 0							
1.4 0							
1.5 0							

OBRA:	<b>"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIÓ EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR, DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"</b>			
SOLICITANTE:	Altamirano Carrión Rudy Armando			
RESPONSABLE:	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ			
CALICATA:	Nº5	MUESTRA:		ESTRATO E-5
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO:	LA LIBERTAD	PROVINCIA:	SANCHEZ CARRION
FECHA:	JULIO	2017	DISTRITO:	SARIN

<b>PERFIL ESTRATIGRAFICO</b>							
PROF. (m)	TIPO DE ESCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CALASIFICACION SUCS	CLASIFICACION AASHTO	SIMBOLO	
0.1 0	CALICATA Nº 5	<b>E-5</b>	MATERIAL LIMO ARCILLOSO CON UN 46.1% DE FINOS	GM	A-4(0)		
0.2 0							
0.3 0							
0.4 0							
0.5 0							
0.6 0							
0.7 0							
0.8 0							
0.9 0							
1.0 0							
1.1 0							
1.2 0							
1.3 0							
1.4 0							
1.5 0							

OBRA:	“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIÓ EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR, DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD”					
SOLICITANTE:	Altamirano Carrión Rudy Armando					
RESPONSABLE:	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ					
CALICATA:	N°6		MUESTRA:		ESTRATO E-6	
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO:	LA LIBERTAD	PROVINCIA:	SANCHEZ CARRION		
FECHA:	JULIO	2017	DISTRITO:	SARIN		
PERFIL ESTRATIGRAFICO						
PROF. (m)	TIPO DE ESCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CALASIFICACION SUCS	CLASIFICACION AASHTO	SIMBOLO
0.1 0	CALICATA Nº 6	E-6	MATERIAL LIMO ARCILLOSO CON UN 55.85% DE FINOS.	CL	A-6(7)	
0.2 0						
0.3 0						
0.4 0						
0.5 0						
0.6 0						
0.7 0						
0.8 0						
0.9 0						
1.0 0						
1.1 0						
1.2 0						
1.3 0						
1.4 0						
1.5 0						

OBRA:	"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIÓ EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR, DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"						
SOLICITANTE:	Altamirano Carrión Rudy Armando						
RESPONSABLE:	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ						
CALICATA:	N°7		MUESTRA:		ESTRATO E-7		
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO:		LA LIBERTAD		PROVINCIA:		SANCHEZ CARRION
FECHA:	JULIO		2017		DISTRITO:		SARIN
PERFIL ESTRATIGRAFICO							
	PROF. (m)	TIPO DE ESCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CALASIFICACION SUCS	CLASIFICACION AASHTO	SIMBOLO
0.1		CALICATA Nº 7	E-7	SUELO ARCILLOSO CON UN 47.41% DE FINOS	G-C	A-6(4)	
0							
0.2							
0							
0.3							
0							
0.4							
0							
0.5							
0							
0.6							
0							
0.7							
0							
0.8							
0							
0.9							
0							
1.0							
0							
1.1							
0							
1.2							
0							
1.3							
0							
1.4							
0							
1.5							
0							

## Anexo N° 20. Presupuesto General

Presupuesto	0492026	DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR, DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION, LA LIBERTAD			
Subpresupuesto	001	DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR, DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SANCHEZ CARRION LA LIBERTAD			
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SARIN				Costo al 11/11/2017
Lugar	LA LIBERTAD - SANCHEZ CARRION - SARIN				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>207,685.97</b>
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	GLB	1.00	114,123.14	114,123.14
01.02	CAMPO DE MAQUINARIA Y OFICINA PROVISIONAL DE OBRA	m2	500.00	174.90	87,450.00
01.03	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	und	2.00	1,235.30	2,470.60
01.04	TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO	KM	7.10	512.99	3,642.23
02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>2,066,221.26</b>
02.01	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO	m3	235,745.89	4.69	1,105,648.22
02.02	EXCAVACION EN ROCA SUELTA	M3.	10,562.23	21.56	227,721.68
02.03	EXCAVACION EN ROCA FIJA	M3.	5,654.37	38.74	219,050.29
02.04	CONFORMACION DE TERRAPLEN CON EXCEDENTE DE CORTE	m3	46,442.97	8.81	409,162.57
02.05	PERFILADO Y COMPACTACION DE SUBRASANTE	m2	50,550.00	2.07	104,638.50
03	<b>BASE GRADULAR</b>				<b>447,444.00</b>
03.01	BASE GRADULAR e = 0.17 m.	m3	8,550.00	8.70	74,385.00
03.02	IMPRIMACIÓN BITUMINOSA	m2	50,550.00	7.38	373,059.00
04	<b>PAVIMENTOS</b>				<b>357,838.50</b>
04.01	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN FRIO	m3	2,550.00	107.62	274,431.00
04.02	SELLO ASFALTICO	m2	50,550.00	1.65	83,407.50
05	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>703,533.68</b>
05.01	<b>PUENTE DE Cº Aº</b>				<b>180,960.98</b>
05.01.01	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>60,928.97</b>
05.01.01.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRIBOS DE PUENTES	m3	75.00	29.61	2,220.75
05.01.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA BAJO AGUA (20%T, 40%RS, 40%RF)	m3	30.00	114.16	3,424.80
05.01.01.03	CONCRETO F'C=100 KG/CM2. SOLADO PARA CIMENTACIONES C:H 1:8	m3	42.80	207.88	8,897.26
05.01.01.04	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 +30% P.G.	m3	85.00	224.43	19,076.55
05.01.01.05	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 +30% P.G.	m3	98.00	246.32	24,139.36
05.01.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRIBOS	m2	75.00	42.27	3,170.25
05.01.02	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>68,387.31</b>
05.01.02.01	CONCRETO EN LOSAS MACIZAS F'C=280 KG/CM2	m3	22.95	425.99	9,776.47
05.01.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LOSA MACIZA DE PONTON	m2	95.00	33.49	3,181.55
05.01.02.03	ACERO DE REFUERZO F'c=4,200 Kg/cm2	kg	12,569.00	4.41	55,429.29
05.01.03	<b>VARIOS</b>				<b>36,921.13</b>
05.01.03.01	FALSO PUENTE	m	9.00	1,873.05	16,857.45
05.01.03.02	BARANDA METALICA	m	2.00	905.39	1810.78
05.01.03.03	APOYO MOVIL	und	6.00	2,998.47	17,990.82

05.01.03.04	TUBOS DE DRENAJE EN LOSA DE Fº Gº DIAM. = 3"	m	6.00	43.68	262.08	
05.02	<b>ALCANTARILLAS METALICAS TMC</b>					<b>80,490.57</b>
05.02.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	M3.	28.00	30.04	841.12	
05.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO (MANUAL)	m3	156.00	24.84	3,875.04	
05.02.03	ALCANTARILLAS T.M.C diam = 36"	ML	87.00	286.92	24,962.04	
05.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CABEZALES DE ALCANTARILLA DE 36"	m2	75.00	43.47	3,260.25	
05.02.05	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 CABEZALES DE ALCANTARILLAS	m3	42.00	336.29	14,124.18	
05.02.06	ACERO DE REFUERZO F'c=4,200 Kg/cm2	kg	658.00	4.41	2,901.78	
05.02.07	CONCRETO F'C=100 KG/CM2. SOLADO PARA CIMENTACIONES C:H 1:8	m3	168.60	179.23	30,218.18	
05.02.08	ALIVIADERO DE PIEDRA EMBOQUILLADA	M2.	4.45	69.21	307.98	
05.03	<b>CUNETAS</b>					<b>442,082.13</b>
05.03.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	2,184.08	33.40	72,948.27	
05.03.02	PERFILADO y COMPACTADO MANUAL	m2	6,240.08	1.86	11,606.55	
05.03.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO (MANUAL)	m3	1,479.56	26.86	39,740.98	
05.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETA	m2	2,411.90	39.83	96,065.98	
05.03.05	JUNTA DE DILATACION PARA CUNETAS	m	2,685.98	4.42	11,872.03	
05.03.06	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2	m3	624.01	336.29	209,848.32	
06	<b>TRANSPORTES</b>					<b>1,217,377.92</b>
06.01	TRANSPORTE MATERIAL EXCEDENTE d > 1 KM	M3K	82,207.81	6.54	537,639.08	
06.02	TRANSPORTE MATERIAL EXCEDENTE d < 1 Km	M3K	123,311.71	5.05	622,724.14	
06.03	TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR d < 1 KM	M3K	3,420.00	4.71	16,108.20	
06.04	TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR d > 1 Km	M3K	5,130.00	5.20	26,676.00	
06.05	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA d < 1 KM	M3K	1,550.00	4.71	7,300.50	
06.06	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA d > 1 Km	M3K	1,000.00	6.93	6,930.00	
07	<b>SEÑALIZACION</b>					<b>309,587.89</b>
07.01	SEÑAL PREVENTIVA	und	77.00	436.08	33,578.16	
07.02	SEÑAL INFORMATIVA	und	8.00	542.90	4,343.20	
07.03	SEÑAL REGLAMENTARIAS	und	8.00	192.90	1,543.20	
07.04	HITOS KILOMETRICOS	und	7.00	89.28	624.96	
07.05	GUARDAVIAS DE FIERRO GALVANIZADO	m	748.00	355.63	266,011.24	
07.06	PINTURA HORIZONTAL LINEAL ANCHO=0.10 CM.	m2	1,726.30	2.02	3,487.13	
08	<b>MEDIO AMBIENTE</b>					<b>176,331.98</b>
08.01	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	150,000.00	1.08	162,000.00	
08.02	RESTAURACION DE AREA UTILIZADA PARA CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINAS	HA	1.00	1,027.10	1,027.10	
08.03	EDUCACION AMBIENTAL	EVE	2.00	5,850.00	11,700.00	
08.04	SEÑALIZACION AMBIENTAL	und	8.00	200.61	1,604.88	
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>5,471,297.63</b>	
	<b>GASTOS GENERALES 10%</b>				<b>547,129.76</b>	
	<b>UTILIDAD 5%</b>				<b>273,564.88</b>	
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>6,291,992.27</b>	
	<b>IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS – IGV 18%</b>				<b>1,132,558.61</b>	

TOTAL DE PRESUPUESTO

7,424,550.88

SON : Siete Millones cuatrocientos veinticuatro mil quinientos cincuenta con 88/100 SOLES

## Anexo N° 21. Cálculo de partida costo de movilización

### CÁLCULO DE DISTANCIAS VIRTUALES Y FLETES (ELABORACIÓN NOVIEMBRE 2017)

ICE

ABASTECIMIENTO	MATERIAL
Trujillo	Cemento Portland Tipo I
Trujillo	Agregados
Trujillo	Acero corrugado y planchas
Trujillo	Madera y Varios
Trujillo	Asfalto

CARGA GENERAL-NORMAL

RUTAS		PRECIO POR	CAPACIDAD	PRECIO EN
DE	A	DISTANCIA	DE CARGA	S/. x KG
Trujillo	Obra	2,350.89	15.00 ton	0.16

DEL CUADRO DE DISTANCIAS VIRTUALES

RUTAS	DISTANCIA
DE A	VIRTUAL
Trujillo C.G Obra	

CARGA LÍQUIDA Y/O APLICATIVO EL FRV (>200 KM)

RUTAS	PRECIO POR	CAPACIDAD	PRECIO EN
DE A	DISTANCIA	DE CARGA	S/. X KG
	0.00	10.00 ton	0.00
	0.00	10.00 ton	0.00
	0.00	10.00 ton	0.00

MÉTODO DE FACTORES DE CORRECCIÓN

ORIGEN-DESTINO	Dr (Km)	fc	Dv (Km)	
TRUJILLO - HUMACHUCO	180.00	1.40	252.00 Km	Asfalt-Costa
HUAMACHUCO - SARIN	23.00	2.80	64.40 Km	afirm-sierra

**DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVÍO EL EDEN – HUALAY - CHIR CHIR, DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD**

**MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO**

**1.0 EQUIPO TRANSPORTADO**

UNIDAD	DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA		PESO EN KG	OBSERVACIÓN
1.00	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	1.00		(3)
5.00	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.	5.00		(3)
1.00	COMPRESORA NEUMATICA 600-690 PCM, 196 HP	1.00	3500.00	
1.00	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	1.00	7300.00	
1.00	RODILLO NEUMATICO AUTOP. 127 HP 8-23 TON	1.00	5500.00	
2.00	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	2.00	16580.00	
1.00	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	1.00	8890.00	
1.00	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	1.00	20520.00	
1.00	BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 P.LONG.	1.00	1000.00	
1.00	ESPARCIDORA DE AGREGADOS	1.00	12900.00	
1.00	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	1.00	13520.00	
1.00	CAMION IMPRIMADOR DE 1800 GLS.	1.00		(3)

Nº Viajes	VEHÍCULO	COSTO EN SOLES			
		PESO	TIEMPO VIAJE	COSTO	SUB TOTAL
		KG	HRS	ALQUILER HM	
12	CAMABAJA 6 X 4, 330HP DE 40 TON	89,710.00	15.33	343.80	S/. 63,259.46
0	SEMITRAILER 6 X 4, 330HP DE 35 TON			249.28	

**TOTAL S/.**

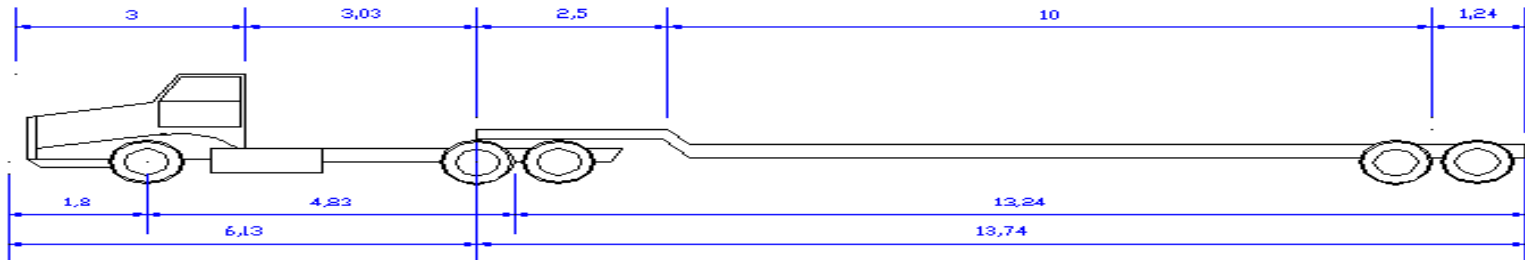
**MOV Y DESMV. INCLUIDO FALSO FLETE(40%) S/. 88,563.24**

COTIZACIÓN

NOTA : (1) EQUIPO TRANSPORTADO EN VOLQUETES  
 (2) EQUIPO TRANSPORTADO EN CAMIÓN PLATAFORMA  
 (3) EQUIPO AUTOTRANSPORTADO



**TRACTO Y CAMA BAJA PARA TRANSPORTE DE MAQUINARIA PESADA (PBM: 40 -50 TON)**



Intervalo de Capacidad : (20-30 Ton)

CÁLCULO DE HORAS DE VIAJE DE  
SEMITRAYLER 6 X 4, 330HP DE 40 TON

	Distancia KM	Velocidad KM /HR	TOTAL Tiempo
Trujillo - SARIN	230	30.00	7.67
	230.00		7.67

OBSERVACIONES:

LOS PRECIOS DE LOS EQUIPOS DE TRANSPORTE SE HAN TOMADO DE LA EMPRESA KOMARKAS  
ASUMIENDO QUE NO SE CUENTA CON ESTOS EQUIPOS EL SEMITRAILER SE TOMO DE REFERENCIA PRECIOS MTC P/HORA.

**2.0 EQUIPO AUTOTRANSPORTADO**

UNIDAD	VEHÍCULO	COSTO EN SOLES			
		TIEMPO DE VIAJE		ALQ / HOR	SUB TOTAL
		IDA	VUELTA		
3.00	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	6	6	70.000	S/. 2,520.00
9.00	VOLQUETE DE 15 M3.	6	6	130.000	S/. 14,040.00
3.00	CAMION IMPRIMADOR	6	6	250.000	S/. 9,000.00
<b>TOTAL</b>					<b>S/. 25,560.00</b>
<b>RESUMEN</b>					
1.0	EQUIPO TRANSPORTADO			S/.	88,563.24
2.0	EQUIPO AUTOTRANSPORTADO			S/.	25,560.00
<b>TOTAL MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION</b>					<b>S/. 114,123.24</b>

INGRESAR EL EQUIPO Y LAS CANTIDADES DE EQUIPO A EMPLEAR EN OBRA

PESOS DE LOS EQUIPOS NO MOVER

CELDAS CON FORMULA NO MOVER

COLOCAR LOS COSTOS DE ALQUILER DE LOS EQUIPOS

DATOS QUE SE OBTIENEN DE LA HOJA PROGRAMA DE TRANSPORTE

COLOCAR LAS CANTIDADES DE EQUIPO PARA LA FORMULA DE LA HOJA PROGRAMA DE TRANSPORTE

DESPUES QUITAR ESTE COLOR

CALCULAR LAS HORAS PARA LA MOVILIZACION DEL EQUIPO AUTOTRANSPORTADO

DISTANCIA VIRTUAL DE LA CIUDAD DONDE SE ALQUILARA EL EQUIPO HASTA LA OBRA

**Anexo N° 22. Desagregado de gastos generales**

Presupuesto **0492026 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIO EL EDEN HUALAY CHIR**  
**CHIR, DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION, LA LIBERTAD**

Fecha **11/11/2017**  
Moneda **01 NUEVOS SOLES**

**GASTOS VARIABLES****236,712.00****PERSONAL PROFESIONAL Y AUXILIAR**

Código	Descripción	Unidad	Personas		%Particip.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial
01001	Gerente General	mes	1.00	20.00		6.00	5,000.00	6,000.00
01003	Residente principal	mes	1.00	50.00		6.00	5,000.00	15,000.00
01006	Administrador de Obra	mes	1.00	100.00		6.00	3,000.00	18,000.00
01007	Secretaria	mes	1.00	50.00		6.00	2,000.00	6,000.00
01009	Planillero	mes	1.00	100.00		6.00	1,800.00	10,800.00
01010	Asistente	mes	1.00	100.00		6.00	2,500.00	15,000.00
01011	Ing. Ambiental	mes	1.00	50.00		6.00	3,500.00	10,500.00
01012	Ing. de Seguridad	mes	1.00	50.00		6.00	4,000.00	12,000.00
01013	Jefe de Logística	mes	1.00	100.00		6.00	2,250.00	13,500.00
01014	Contador	mes	1.00	50.00		6.00	1,800.00	5,400.00
01015	Cadista	mes	2.00	50.00		6.00	1,750.00	10,500.00

**Subtotal****122,700.00****PERSONAL TECNICO**

Código	Descripción	Unidad	Personas		%Particip.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial
02001	Maestro General	mes	1.00	100.00		6.00	1,700.00	10,200.00
02003	Almacenero	mes	1.00	100.00		6.00	850.00	5,100.00
02006	Guardianes	mes	1.00	100.00		6.00	1,100.00	6,600.00
02009	Choferes	mes	1.00	100.00		6.00	1,200.00	7,200.00

**Subtotal**

**29,100.00**

**ALQUILER DE EQUIPO MENOR**

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tiempo	Costo	Parcial
03001	Camioneta	und	1.00	6.00	2,000.00	12,000.00
03006	Combustible	und	1.00	6.00	1,500.00	9,000.00

**Subtotal**

**21,000.00**

**MOBILIARIO**

Código	Descripción	Cantidad	%Deprec.	Vida util	Precio	Parcial
05007	Computador personal e impresora	1.00	100.00	6.00	2,000.00	12,000.00
05009	Utiles de Escritorio	1.00	100.00	6.00	1,200.00	7,200.00
05010	Botiquin de Obra	1.00	100.00	2.00	800.00	1,600.00
05011	Baños	1.00	100.00	2.00	1,500.00	3,000.00
05012	Ploteos	1.00	100.00	6.00	500.00	3,000.00
05013	Servicio de Telefono	1.00	100.00	6.00	600.00	3,600.00
05014	Servicio de Internet	1.00	100.00	6.00	500.00	3,000.00
05015	Alquiler de Oficina	1.00	100.00	6.00	1,200.00	7,200.00
05016	Implementos de Seguridad	1.00	100.00	1.00	1,000.00	1,000.00

**Subtotal**

**41,600.00**

**LIQUIDACION DE OBRA**

Código	Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial
15001	Residente	mes	1.00	100.00	1.00	5,500.00	5,500.00
15002	Ing. Asistente	mes	1.00	100.00	1.00	4,500.00	4,500.00
15003	Administrador	mes	1.00	100.00	1.00	2,500.00	2,500.00
15004	Secretaria	mes	1.00	100.00	1.00	2,500.00	2,500.00
15005	Canista	mes	1.00	100.00	1.00	1,800.00	1,800.00
15006	Leyes Sociales	GLB	1.00	0.15	1.00	8,000.00	12.00
15007	Copias, planos y Documentos	GLB	1.00	100.00	1.00	2,000.00	2,000.00

15008	Comunicaciones	GLB	1.00	100.00	1.00	2,000.00	2,000.00
15009	Utiles de Oficina	GLB	1.00	100.00	1.00	1,500.00	1,500.00
<b>Subtotal</b>							<b>22,312.00</b>
<b><u>GASTOS FIJOS</u></b>							<b>120,922.52</b>
<b>PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD</b>							
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>		<b>Tiempo</b>	<b>Costo</b>	<b>Parcial</b>
16001	Densidad Maxima Seca	und	10.00		1.00	250.00	2,500.00
16002	Dencidad Seca	und	30.00		1.00	50.00	1,500.00
16003	Diseño de Mezclas Asfálticas	und	15.00		1.00	300.00	4,500.00
16004	Diseño de Mezcla de Concreto	und	15.00		1.00	320.00	4,800.00
16005	Prueba de Comprension del Concreto	PRO	15.00		1.00	30.00	450.00
16006	Densidad de campo	und	60.00		1.00	35.00	2,100.00
<b>Subtotal</b>							<b>15,850.00</b>
<b>GASTOS DE LICITACIONES Y CONTRATACIONES</b>							
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>		<b>Tiempo</b>	<b>Costo</b>	<b>Parcial</b>
17001	Gastos de Adjudicacion - Notaria	est	1.00		1.00	1,500.00	1,500.00
17002	Gastos de vista a Obra	est	1.00		1.00	1,500.00	1,500.00
17003	Gastos Varios	est	1.00		1.00	2,024.84	2,024.84
<b>Subtotal</b>							<b>5,024.84</b>
<b>GASTOS FINANCIEROS Y SEGUROS</b>							
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Plazo</b>	<b>%Tasa</b>	<b>De</b>	<b>%Prop.</b>		<b>Parcial</b>
18001	Seguro contra todo riesgo	6.00	2.25	TOTAL DE PRESUPUESTO (7,444,530.77)	10.00		100,047.68
<b>Subtotal</b>							<b>100,047.68</b>
<b>Total gastos generales</b>							<b>357,634.52</b>

## Anexo N° 23. Análisis de costos unitarios

Presupuesto 0492026 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR, DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION, LA LIBERTAD

Subpresupuesto 001 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR, DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SANCHEZ CARRION LA LIBERTAD

Partida	01.01	(909702020101-0492026-01)	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO			114,123.14
Código	Descripción Recurso		Costo unitario directo por:		GLB	Parcial S/.
			Unida	Cantidad	Precio S/.	
	<b>Materiales</b>					
0232970002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION		GLB	10000	114,123.14	114,123.14
						<b>114,123.14</b>
Partida	01.02	(900502030101-0492026-01)	CAMPO DE MAQUINARIA Y OFICINA PROVISIONAL DE OBRA			174.90
Código	Descripción Recurso		Costo unitario directo por:		m2	Parcial S/.
			Unida	Cantidad	Precio S/.	
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ		hh	0.6400	8.90	5.70
0147010002	OPERARIO		hh	6.4000	8.31	53.18
0147010003	OFICIAL		hh	3.2000	6.95	22.24
0147010004	PEON		hh	6.4000	4.65	29.76
						<b>110.88</b>
	<b>Materiales</b>					
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg	0.2000	3.81	0.76
0243010003	MADERA TORNILLO		p2	16800	4.55	7.64
0245010007	TRIPLA Y 4 X 8 X 6 MM.		pln	0.1800	40.00	7.20
						<b>15.60</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.54	5.54
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000		hm	0.1600	90.00	14.40
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP		hm	0.1600	177.97	28.48
						<b>48.42</b>
Partida	01.03	(900402010140-0492026-01)	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M			1,235.30
Código	Descripción Recurso		Costo unitario directo por:		und	Parcial S/.
			Unida	Cantidad	Precio S/.	
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ		hh	4.0000	8.90	35.60
0147010002	OPERARIO		hh	45.0000	8.31	373.95
0147010004	PEON		hh	37.5000	4.65	174.38
						<b>583.93</b>
	<b>Materiales</b>					
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg	10000	3.81	3.81
0202100010	PERNOS HEXAGONALES DE 3/4" x 3 1/2"		pza	9.0000	3.22	28.98
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL	0.9000	19.90	17.91
0238000000	HORMIGON		m3	0.3600	84.75	30.51
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA		p2	70.0000	4.55	318.50
0244030024	TRIPLA Y DE 8 MM		m2	8.6400	27.77	239.93
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gln	0.4320	27.15	11.73
						<b>651.37</b>

Partida **01.04** (900502090107-0492026-01)

**TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO**

Costo unitario directo por: KM **512.99**

Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147000032	TOPOGRAFO	hh	8.0000	8.35	66.80
0147010001	CAPATAZ	hh	0.0017	8.90	0.02
0147010004	PEON	hh	32.0067	4.65	148.83
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.0033	3.50	0.01
					<b>215.66</b>
<b>Materiales</b>					
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	0.2000	19.90	3.98
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2	50.0000	2.54	127.00
0254100090	PINTURA ESMALTE	gln	0.1000	2153	2.15
					<b>133.13</b>
<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		6.47	6.47
0349040011	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	0.0050	190.00	0.95
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.0033	250.00	0.83
0349080012	ZARANDA MECANICA	hm	0.0067	5.00	0.03
0349100001	TEODOLITO	hm	8.0000	10.17	81.36
0349100003	NIVEL	HE	8.0000	9.32	74.56
					<b>164.20</b>

Partida **02.01** (909701020180-0492026-01)

**EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO**

Costo unitario directo por: m3 **4.69**

Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147010004	PEON	hh	0.0356	4.65	0.17
0147010021	CAPATAZ "B"	hh	0.0036	14.00	0.05
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.0036	3.50	0.01
					<b>0.23</b>
<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.01	0.01
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.0178	250.00	4.45
					<b>4.46</b>

Partida	02.02	(901102010108-0492026-01)	EXCAVACION EN ROCA SUELTA			
			Costo unitario directo por:			M3.
						21.57
Código	Descripción Recurso		Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ		hh	0.0043	8.90	0.04
0147010003	OFICIAL		hh	0.0533	6.95	0.37
0147010004	PEON		hh	0.1173	4.65	0.55
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL		hh	0.0160	3.50	0.06
						<b>1.02</b>
<b>Materiales</b>						
0227000008	MECHA O GUIA		m	0.5000	11.40	5.70
0227020011	FULMINANTE		und	0.5000	6.11	3.06
0228000022	DINAMITA		kg	0.1000	7.50	0.75
0230080010	BARRENO 5' X 18"		und	0.0040	350.00	1.40
						<b>10.91</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.03	0.03
0349010004	COMPRESORA NEUMATICA 600-690 PCM , 196 HP		hm	0.0267	150.00	4.01
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0160	250.00	4.00
0349060004	MARTILLO NEUMATICO DE 25 Kg.		hm	0.1067	15.00	1.60
						<b>9.64</b>
Partida	02.03	(901102010107-0492026-01)	EXCAVACION EN ROCA FIJA			
			Costo unitario directo por:			M3.
						38.73
Código	Descripción Recurso		Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ		hh	0.0052	8.90	0.05
0147010003	OFICIAL		hh	0.1143	6.95	0.79
0147010004	PEON		hh	0.1485	4.65	0.69
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL		hh	0.0229	3.50	0.08
						<b>1.61</b>
<b>Materiales</b>						
0227000008	MECHA O GUIA		m	1.0000	11.40	11.40
0227020011	FULMINANTE		und	1.0000	6.11	6.11
0228000022	DINAMITA		kg	0.2500	7.50	1.88
0230080010	BARRENO 5' X 18"		und	0.0170	350.00	5.95
						<b>25.34</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.05	0.05
0349010004	COMPRESORA NEUMATICA 600-690 PCM , 196 HP		hm	0.0286	150.00	4.29
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0229	250.00	5.73
0349060004	MARTILLO NEUMATICO DE 25 Kg.		hm	0.1143	15.00	1.71
						<b>11.78</b>

Partida **02.04** (909702010112-0492026-01)

**CONFORMACION DE TERRAPLEN CON EXCEDENTE DE CORTE**

Costo unitario directo por: m3 **8.81**

Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.0044	8.90	0.04
0147010003	OFICIAL	hh	0.0080	6.95	0.06
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.0026	3.50	0.01
					<b>0.11</b>
<b>Equipos</b>					
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	hm	0.0160	90.00	1.44
0348040027	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.	hm	0.0176	130.00	2.29
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	0.0160	15.00	0.24
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	0.0079	180.00	1.42
0349040011	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	0.0088	190.00	1.67
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.0009	250.00	0.23
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	hm	0.0079	177.97	1.41
					<b>8.70</b>

Partida **02.05** (901102030102-0492026-01)

**PERFILADO Y COMPACTACION DE SUBRASANTE**

Costo unitario directo por: m2 **2.07**

Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147010003	OFICIAL	hh	0.0010	6.95	0.01
0147010004	PEON	hh	0.0120	4.65	0.06
					<b>0.07</b>
<b>Equipos</b>					
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	hm	0.0020	90.00	0.18
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	0.0020	15.00	0.03
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	0.0040	180.00	0.72
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	hm	0.0060	177.97	1.07
					<b>2.00</b>

Partida **03.01** (909702040102-0492026-01)

**BASE GRADULAR e = 0.17 m.**

Costo unitario directo por: m3 **8.70**

Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.0167	8.90	0.15
0147010004	PEON	hh	0.3333	4.65	1.55
					<b>1.70</b>
<b>Materiales</b>					
0205300003	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO-OBRA	m3	0.2500	20.00	5.00
					<b>5.00</b>
<b>Equipos</b>					
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	272 hm	0.1667	12.00	2.00
					<b>2.00</b>



Partida **03.02** (901104010103-0492026-01)

**IMPRIMACIÓN BITUMINOSA**

Costo unitario directo por:			m2	7.38
Unida	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
hh	0.1000	8.90		0.89
hh	0.5000	8.31		4.16
hh	0.5000	4.65		2.33
				7.38

Partida **04.01** (901101020101-0492026-01)

**PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN FRIO**

			Costo unitario directo por:		m3	107.62
Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.3200	8.31		2.66
0147010003	OFICIAL	hh	16000	6.95		11.12
0147010004	PEON	hh	16000	4.65		7.44
						21.22
Equipos						
0349030012	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.	DIA	0.0400	45.00		1.80
0349030024	RODILLO NEUMATICO AUTOP 81-100HP 5.5-20T	DIA	0.0400	115.00		4.60
0349040008	CARGADOR S/LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm	0.3200	100.00		32.00
0349050007	COCINA DE ASFALTO 320 GLNS	hm	0.3200	150.00		48.00
						86.40

Partida **04.02** (901101020201-0492026-01)

**SELLO ASFALTICO**

		Costo unitario directo por:			m2	1.65
Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.0040	8.31	0.03	
0147010003	OFICIAL	hh	0.0040	6.95	0.03	
0147010004	PEON	hh	0.0400	4.65	0.19	
					0.25	
Equipos						
0349020008	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	hm	0.0040	55.00	0.22	
0349030025	RODILLO NEUMATICO AUTOP 81-100HP 5.5-20T	hm	0.0040	115.00	0.46	
0349310001	CAMION IMPRIMADOR DE 1000 GLS.	hm	0.0040	180.00	0.72	
					1.40	

Partida	05.01.01.01	(909702010405-0492026-01)	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRIBOS DE PUENTES Y PONTONES			
			Costo unitario directo por:	m3		29.61
Código	Descripción Recurso		Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra				
0147010001	CAPATAZ		hh	0.0160	8.90	0.14
0147010004	PEON		hh	0.6400	4.65	2.98
						3.12
		Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.09	0.09
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"		hm	0.1600	15.00	2.40
0349040021	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1YD3.		hm	0.1600	150.00	24.00
						26.49
Partida	05.01.01.02	(900504010101-0492026-01)	EXCAVACION NO CLASIFICADA BAJO AGUA (20%T, 40%RS, 40%RF)			
			Costo unitario directo por:	m3		114.16
Código	Descripción Recurso		Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra				
0147010002	OPERARIO		hh	0.5333	8.31	4.43
0147010004	PEON		hh	4.2667	4.65	19.84
						24.27
		Materiales				
0227000007	GUIA		m	0.5000	14.00	7.00
0227020011	FULMINANTE		und	1.0000	6.11	6.11
0228000022	DINAMITA		kg	0.1500	7.50	1.13
						14.24
		Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.73	0.73
0348120055	MOTOBOMBA 17 HP D=6"		hm	0.0533	125.00	6.66
0349010032	COMPRESORA 250		hm	0.5333	128.00	68.26
						75.65
Partida	05.01.01.03	(900304030104-0492026-01)	SOLADO PARA CIMENTACIONES e = 0.50 m. MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON			
			Costo unitario directo por:	m3		207.88
Código	Descripción Recurso		Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra				
0147010001	CAPATAZ		hh	0.0333	8.90	0.30
0147010002	OPERARIO		hh	0.1667	8.31	1.39
0147010003	OFICIAL		hh	0.1667	6.95	1.16
0147010004	PEON		hh	0.5000	4.65	2.33
						5.18
		Materiales				
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3	0.9300	125.00	116.25
0205010004	ARENA GRUESA		m3	0.4700	30.00	14.10
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL	3.5000	19.90	69.65
						200.00
		Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.16	0.16
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11P3-18 HP		hm	0.1667	15.25	2.54
						2.70

Partida **05.01.01.04** (900401030094-0492026-01)

**CONCRETO F'C=140 KG/CM 2 +30% P.G.**

Costo unitario directo por: m3 **224.42**

Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	0.3333	8.31	2.77
0147010003	OFICIAL	hh	0.3627	6.95	2.52
0147010004	PEON	hh	4.0000	4.65	18.60
					<b>23.89</b>
<b>Materiales</b>					
0205010004	ARENA GRUESA	m3	0.5100	30.00	15.30
0205030071	PIEDRA GRANDE Y MEDIANA PUESTA EN OBRA	m3	0.2600	160.00	4160
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	4.9000	19.90	97.51
0238000000	HORMIGON	m3	0.4000	84.75	33.90
					<b>188.31</b>
<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.47	0.47
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11P3-18 HP	hm	0.3333	15.25	5.08
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	hm	0.0588	90.00	5.29
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	0.0588	15.00	0.88
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.0667	7.50	0.50
					<b>12.22</b>

Partida **05.01.01.05** (900401030093-0492026-01)

**CONCRETO F'C=175 KG/CM 2 +30% P.G.**

Costo unitario directo por: m3 **246.31**

Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	0.3333	8.31	2.77
0147010003	OFICIAL	hh	0.3627	6.95	2.52
0147010004	PEON	hh	4.0000	4.65	18.60
					<b>23.89</b>
<b>Materiales</b>					
0205010004	ARENA GRUESA	m3	0.5100	30.00	15.30
0205030071	PIEDRA GRANDE Y MEDIANA PUESTA EN OBRA	m3	0.2600	160.00	4160
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	6.0000	19.90	119.40
0238000000	HORMIGON	m3	0.4000	84.75	33.90
					<b>210.20</b>
<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.47	0.47
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11P3-18 HP	hm	0.3333	15.25	5.08
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	hm	0.0588	90.00	5.29
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	0.0588	15.00	0.88
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.0667	7.50	0.50
					<b>12.22</b>

Partida	05.01.01.06	(900305040211-0492026-01)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRIBOS			
			Costo unitario directo por:		m2	42.27
Código	Descripción Recurso		Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ		hh	0.0667	8.90	0.59
0147010002	OPERARIO		hh	0.6667	8.31	5.54
0147010003	OFICIAL		hh	0.6667	6.95	4.63
0147010004	PEON		hh	0.3333	4.65	1.55
						<b>12.31</b>
<b>Materiales</b>						
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8		kg	0.5000	4.24	2.12
0244030019	TRIPLAY DE 4'x8'x 19 mm		pln	0.1200	89.82	10.78
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO		p2	3.0000	3.51	10.53
0298010017	CLAVOS PARA MADERA		KG.	0.2200	4.14	0.91
						<b>24.34</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.62	0.62
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"		hm	0.3333	15.00	5.00
						<b>5.62</b>
Partida	05.01.02.01	(900305090121-0492026-01)	CONCRETO EN LOSAS MACIZAS F'C=280 KG/CM 2 PARA PONTON			
			Costo unitario directo por:		m3	425.98
Código	Descripción Recurso		Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	0.5333	10.00	5.33
0147010001	CAPATAZ		hh	0.0533	8.90	0.47
0147010003	OFICIAL		hh	0.5733	6.95	3.98
0147010004	PEON		hh	3.2000	4.65	14.88
						<b>24.66</b>
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3	0.8500	125.00	106.25
0205010004	ARENA GRUESA		m3	0.5400	30.00	16.20
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL	13.3000	19.90	264.67
						<b>387.12</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.73	0.73
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11P3-18 HP		hm	0.2667	15.25	4.07
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000		hm	0.0800	90.00	7.20
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"		hm	0.0800	15.00	1.20
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	0.1333	7.50	1.00
						<b>14.20</b>

Partida **05.01.02.02** (900305040212-0492026-01)

**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LOSA MACIZA DE PONTON**

		Costo unitario directo por:			m2	33.49
Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.0500	8.90		0.45
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	8.31		4.16
0147010004	PEON	hh	0.5000	4.65		2.33
						6.94
Materiales						
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	0.5000	4.24		2.12
0244030019	TRIPLAY DE 4'x8'x 19 mm	pln	0.1200	89.82		10.78
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2	2.5000	3.51		8.78
0298010017	CLAVOS PARA MADERA	KG.	0.2200	4.14		0.91
						22.59
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.21		0.21
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	0.2500	15.00		3.75
						3.96

Partida **05.01.02.03** (900305040302-0492026-01)

**ACERO DE REFUERZO F'c=4,200 Kg/cm2**

		Costo unitario directo por:			kg	4.41
Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.0032	8.90		0.03
0147010002	OPERARIO	hh	0.0320	8.31		0.27
0147010003	OFICIAL	hh	0.0320	6.95		0.22
0.52						
Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	0.0600	3.81		0.23
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	1.0500	3.31		3.48
3.71						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.02		0.02
0348960002	CIZALLA	hm	0.0320	5.00		0.16
0.18						

Partida **05.01.03.01** (929000000019-0492026-01)

**FALSO PUENTE**

		Costo unitario directo por:			m	1,873.05
Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.6000	8.31		13.30
0147010003	OFICIAL	hh	3.2000	6.95		22.24
0147010004	PEON	hh	6.4000	4.65		29.76
						65.30
Materiales						
0205020021	PIEDRA GRANDE	m3	0.0300	125.00		3.75
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	0.4000	19.90		7.96
0238000000	HORMIGON	m3	0.0400	84.75		3.39
0241000001	MADERA PARA FALSO PUENTE	P2.	890.0000	2.01		1,788.90
						1,804.00
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.31		1.31
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11P3-18 HP	hm	0.1600	15.25		2.44
						3.75

Partida	05.01.03.02	(901111100101-0492026-01)	BARANDA METALICA			
			Costo unitario directo por:		m	905.39
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.6000	8.31	13.30
0147010003	OFICIAL		hh	1.6000	6.95	11.12
0147010004	PEON		hh	1.6000	4.65	7.44
						31.86
Materiales						
0202060005	PERNO GALVANIZADO DE 5/8" x 1 1/4"		pza	0.7800	2.97	2.32
0202130004	SOPORTE PARA TUBO METALICO (ASEGURADORES		und	4.2000	10.00	42.00
0230470003	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"		kg	0.0800	5.35	0.43
0251050029	PLATINA DE FIERRO 1/2" X 8" X 6M		pza	0.0650	148.81	9.67
0251130054	PLATINA DE FIERRO 3/8" X 8" X 6M		pza	0.0250	152.72	3.82
0256000002	ARANDELA PLANA DE 5/8"		und	0.7800	15.64	12.20
0265000060	TUBO Fo.GALV. DE 3"		m	9.0000	57.14	514.26
0265000061	TUBO Fo.GALV. DE 4"		m	4.5000	63.03	283.64
						868.34
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		% MO		1.59	1.59
0348070000	SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 AMP.		hm	0.0800	45.00	3.60
						5.19
Partida	05.01.03.03	(901152020101-0492026-01)	APOYO MOVIL			
			Costo unitario directo por:		und	2,998.47
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	8.31	8.31
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	6.95	6.95
						15.26
Materiales						
0230650004	NEOPRENE SHORE DE 0.5 X 0.40 X 0.05		und	4.0000	741.00	2,964.00
0256020000	PLANCHA ACERO 1.0mm x 1.20m x 2.40m		pln	0.1500	125.00	18.75
						2,982.75
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		% MO		0.46	0.46
						0.46
Partida	05.01.03.04	(900539070101-0492026-01)	TUBOS DE DRENAJE EN LOSA DE F° G° DIAM. = 3"			
			Costo unitario directo por:		m	43.68
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	0.2667	8.31	2.22
0147010004	PEON		hh	0.2667	4.65	1.24
						3.46
Materiales						
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8		kg	0.0050	4.24	0.02
0269000050	TUB.CO.SIMP.ESPIGA-CAMPANA U.F. 3"		m	1.0000	40.10	40.10
						40.12
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		% MO		0.10	0.10
						0.10

Partida **05.02.01** (909702040103-0492026-01)

**EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS**

Costo unitario directo por: M3. **30.04**

Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.0800	8.90	0.71
0147010002	OPERARIO	hh	0.1600	8.31	1.33
0147010004	PEON	hh	0.3200	4.65	1.49
					<b>3.53</b>
<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.11	0.11
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	0.1600	15.00	2.40
0349040021	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1YD3.	hm	0.1600	150.00	24.00
					<b>26.51</b>

Partida **05.02.02** (909702010108-0492026-01)

**RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO (MANUAL)**

Costo unitario directo por: m3 **24.84**

Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.0533	8.90	0.47
0147010003	OFICIAL	hh	0.5533	6.95	3.85
0147010004	PEON	hh	2.1333	4.65	9.92
					<b>14.24</b>
<b>Equipos</b>					
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	hm	0.0400	90.00	3.60
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	0.0400	15.00	0.60
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.5333	12.00	6.40
					<b>10.60</b>

Partida **05.02.03** (909702040104-0492026-01)

**ALCANTARILLAS T.M.C diam = 36"**

Costo unitario directo por: ML **286.92**

Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.8000	8.90	7.12
0147010003	OFICIAL	hh	0.8000	6.95	5.56
0147010004	PEON	hh	4.8000	4.65	22.32
					<b>35.00</b>
<b>Materiales</b>					
0209140036	ALCANTARILLA METALICA TMC diam = 36"	m	10000	250.00	250.00
					<b>250.00</b>
<b>Equipos</b>					
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.1600	12.00	1.92

Partida **05.02.04** (900305040215-0492026-01)

**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CABEZALES DE ALCANTARILLA DE 36"**

Costo unitario directo por: m2 **43.47**

Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.0571	8.90	0.51
0147010002	OPERARIO	hh	0.5714	8.31	4.75
0147010003	OFICIAL	hh	0.5714	6.95	3.97
0147010004	PEON	hh	0.2857	4.65	1.33
					<b>10.56</b>
<b>Materiales</b>					
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	0.5000	4.24	2.12
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2	7.2000	3.51	25.27
0298010017	CLAVOS PARA MADERA	KG.	0.2200	4.14	0.91
					<b>28.30</b>
<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.32	0.32
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	0.2857	15.00	4.29
					<b>4.61</b>

Partida **05.02.05** (900305060122-0492026-01)

**CONCRETO F'C= 175 KG/CM 2 CABEZALES DE ALCANTARILLAS**

Costo unitario directo por: m3 **336.29**

Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1067	8.90	0.95
0147010002	OPERARIO	hh	0.5333	8.31	4.43
0147010003	OFICIAL	hh	1.1035	6.95	7.67
0147010004	PEON	hh	5.3333	4.65	24.80
					<b>37.85</b>
<b>Materiales</b>					
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	0.7600	125.00	95.00
0205010004	ARENA GRUESA	m3	0.5100	30.00	15.30
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	8.4000	19.90	167.16
					<b>277.46</b>
<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.13	1.13
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11P3-18 HP	hm	0.5333	15.25	8.13
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	hm	0.0736	90.00	6.62
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	0.0736	15.00	1.10
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.5333	7.50	4.00
					<b>20.98</b>



Partida **05.02.06** (900305040302-0492026-02)

**ACERO DE REFUERZO F'c=4,200 Kg/cm2**

		Costo unitario directo por:			
		kg			4.41
Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.0032	8.90	0.03
0147010002	OPERARIO	hh	0.0320	8.31	0.27
0147010003	OFICIAL	hh	0.0320	6.95	0.22
					<b>0.52</b>
<b>Materiales</b>					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	0.0600	3.81	0.23
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	1.0500	3.31	3.48
					<b>3.71</b>
<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.02	0.02
0348960002	CIZALLA	hm	0.0320	5.00	0.16
					<b>0.18</b>

Partida **05.02.07** (900304030104-0492026-02)

**SOLADO PARA CIMENTACIONES e = 0.50 m. MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON**

		Costo unitario directo por:			
		m3			179.23
Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.0333	8.90	0.30
0147010002	OPERARIO	hh	0.1667	8.31	1.39
0147010003	OFICIAL	hh	0.1667	6.95	1.16
0147010004	PEON	hh	0.5000	4.65	2.33
					<b>5.18</b>
<b>Materiales</b>					
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	3.5000	19.90	69.65
0238000000	HORMIGON	m3	1.2000	84.75	101.70
					<b>171.35</b>
<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.16	0.16
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11P3-18 HP	hm	0.1667	15.25	2.54
					<b>2.70</b>

Partida **05.02.08** (909702040107-0492026-01)

**ALIVIADERO DE PIEDRA EMBOQUILLADA**

		Costo unitario directo por:			
		M2.			69.21
Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	0.5333	8.31	4.43
0147010004	PEON	hh	1.6000	4.65	7.44
					<b>11.87</b>
<b>Materiales</b>					
0205030071	PIEDRA GRANDE Y MEDIANA PUESTA EN OBRA	m3	0.2600	160.00	41.60
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	0.5600	19.90	11.14
0238000000	HORMIGON	m3	0.0500	84.75	4.24
					<b>56.98</b>
<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.36	0.36

Partida **05.03.01** (909702010405-0492026-02)

**EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS**

Costo unitario directo por:			m3	<b>33.40</b>
Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>				
0147010001	CAPATAZ	hh	0.0133	0.12
0147010004	PEON	hh	0.5333	2.48
				<b>2.60</b>
<b>Equipos</b>				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.08
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	0.1333	2.00
0349040021	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1YD3.	hm	0.0333	5.00
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	hm	0.1333	23.72
				<b>30.80</b>

Partida **05.03.02** (909701020168-0492026-01)

**PERFILADO y COMPACTADO MANUAL**

Costo unitario directo por:			m2	<b>1.86</b>
Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>				
0147010001	CAPATAZ	hh	0.0036	0.03
0147010004	PEON	hh	0.0145	0.07
				<b>0.10</b>
<b>Materiales</b>				
0239050000	AGUA	m3	0.0300	0.15
				<b>0.15</b>
<b>Equipos</b>				
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	hm	0.0036	0.32
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	0.0036	0.65
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	hm	0.0036	0.64
				<b>1.61</b>

Partida **05.03.03** (909702010108-0492026-02)

**RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO (MANUAL)**

Costo unitario directo por:			m3	<b>26.86</b>
Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>				
0147010001	CAPATAZ	hh	0.0552	0.49
0147010003	OFICIAL	hh	0.5533	3.85
0147010004	PEON	hh	2.1523	10.01
				<b>14.35</b>
<b>Equipos</b>				
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	hm	0.0400	3.60
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	0.0400	0.60
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.5333	6.40
0349040011	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	0.0095	1.81
0349080012	ZARANDA MECANICA	hm	0.0190	0.10
				<b>12.51</b>

Partida **05.03.04** (900305040204-0492026-02)

# **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS**

Costo unitario directo por: m2 **39.83**

Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.0500	8.90	0.45
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	8.31	4.16
0147010004	PEON	hh	0.5000	4.65	2.33
					<b>6.94</b>
<b>Materiales</b>					
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	0.4000	4.24	1.70
0244030019	TRIPLAY DE 4'x8'x 19 mm	pln	0.1200	89.82	10.78
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2	3.5000	3.51	12.29
0298010017	CLAVOS PARA MADERA	KG.	0.1000	4.14	0.41
					<b>25.18</b>
<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.21	0.21
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	0.5000	15.00	7.50
					<b>7.71</b>

Partida **05.03.05** (900404950002-0492026-01)

# **JUNTA DE DILATACION PARA CUNETAS**

Costo unitario directo por: m **4.42**

Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.0133	8.90	0.12
0147010003	OFICIAL	hh	0.1333	6.95	0.93
0147010004	PEON	hh	0.2667	4.65	1.24
					<b>2.29</b>
<b>Materiales</b>					
0229050011	MASILLA	kg	0.2000	7.82	1.56
0254710001	IMPRIMANTE ASFALTICO	kg	0.0040	21.12	0.08
0260020003	TECKNOPORT DE ESPESOR 3/4"	m2	0.1000	3.84	0.38
					<b>2.02</b>
<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.11	0.11
					<b>0.11</b>

Partida **05.03.06** (900305060122-0492026-02)

**CONCRETO F'C= 175 KG/CM 2**

Costo unitario directo por: m3 **336.29**

Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1067	8.90	0.95
0147010002	OPERARIO	hh	0.5333	8.31	4.43
0147010003	OFICIAL	hh	1.1035	6.95	7.67
0147010004	PEON	hh	5.3333	4.65	24.80
					<b>37.85</b>
<b>Materiales</b>					
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	0.7600	125.00	95.00
0205010004	ARENA GRUESA	m3	0.5100	30.00	15.30
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	8.4000	19.90	167.16
					<b>277.46</b>
<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.13	1.13
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11P3-18 HP	hm	0.5333	15.25	8.13
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	hm	0.0736	90.00	6.62
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	0.0736	15.00	1.10
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.5333	7.50	4.00
					<b>20.98</b>

Partida **06.01** (909702070101-0492026-01)

**TRANSPORTE MATERIAL EXCEDENTE d > 1 KM**

Costo unitario directo por: M3K **6.54**

Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.0049	3.50	0.02
					<b>0.02</b>
<b>Equipos</b>					
0348040027	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.	hm	0.0357	130.00	4.64
0349040011	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	0.0099	190.00	1.88
					<b>6.52</b>

Partida **06.02** (909702070102-0492026-01)

**TRANSPORTE MATERIAL EXCEDENTE d < 1 Km**

Costo unitario directo por: M3K **5.05**

Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.0049	3.50	0.02
					<b>0.02</b>
<b>Equipos</b>					
0348040027	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.	hm	0.0242	130.00	3.15
0349040011	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	0.0099	190.00	1.88
					<b>5.03</b>

284

Partida **06.03** (909702070105-0492026-01)

**TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR d < 1 KM**

Costo unitario directo por: M3K **4.71**

Código Descripción Recurso

Unida Cantidad Precio S/. Parcial S/.

**Mano de Obra**

0147010023 CONTROLADOR OFICIAL

hh 0.0049 3.50 0.02  
**0.02**

**Equipos**

0348040027 CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.

hm 0.0216 130.00 2.81

0349040011 CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.

hm 0.0099 190.00 1.88  
**4.69**

Partida **06.04** (909702070106-0492026-01)

**TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR d > 1 Km**

Costo unitario directo por: M3K **5.20**

Código Descripción Recurso

Unida Cantidad Precio S/. Parcial S/.

**Equipos**

0348040027 CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.

hm 0.0400 130.00 5.20  
**5.20**

Partida **06.05** (909702070109-0492026-01)

**TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA d < 1 KM**

Costo unitario directo por: M3K **4.71**

Código Descripción Recurso

Unida Cantidad Precio S/. Parcial S/.

**Mano de Obra**

0147010023 CONTROLADOR OFICIAL

hh 0.0049 3.50 0.02  
**0.02**

**Equipos**

0348040027 CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.

hm 0.0216 130.00 2.81

0349040011 CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.

hm 0.0099 190.00 1.88  
**4.69**

Partida **06.06** (909702070110-0492026-01)

**TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA d > 1 Km**

Costo unitario directo por: M3K **6.93**

Código Descripción Recurso

Unida Cantidad Precio S/. Parcial S/.

**Equipos**

0348040027 CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.

hm 0.0533 130.00 6.93  
**6.93**

Partida **07.01** (929010000005-0492026-01)

**SEÑAL PREVENTIVA**

Costo unitario directo por: und **366.07**

Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2870	8.90	2.55
0147010002	OPERARIO	hh	0.7250	8.31	6.02
0147010003	OFICIAL	hh	1.3968	6.95	9.71
0147010004	PEON	hh	1.1112	4.65	5.17
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.0003	3.50	
					<b>23.45</b>
<b>Materiales</b>					
020310008	SEÑAL PREVENTIVA 0.60x0.60 FIBRA DE VIDRIO C/LAMINA ALTA IN	und	1.0000	120.00	120.00
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	0.1628	125.00	20.35
0205010004	ARENA GRUESA	m3	0.0822	30.00	2.47
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	0.8575	19.90	17.06
0221990013	CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m3	1.0000	180.00	180.00
					<b>339.88</b>
<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.14	0.14
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11P3-18 HP	hm	0.0583	15.25	0.89
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	hm	0.0103	90.00	0.93
0348040027	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.	hm	0.0014	130.00	0.18
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	0.0103	15.00	0.15
0349040011	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	0.0005	190.00	0.10
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.0014	250.00	0.35
					<b>2.74</b>

Partida **07.02** (929010000003-0492026-01)

**SEÑAL INFORMATIVA**

Costo unitario directo por: und **192.89**

Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.0203	8.90	0.18
0147010002	OPERARIO	hh	0.0583	8.31	0.48
0147010003	OFICIAL	hh	0.0635	6.95	0.44
0147010004	PEON	hh	1.1112	4.65	5.17
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.0003	3.50	
					<b>6.27</b>
<b>Materiales</b>					
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	0.1628	125.00	20.35
0205010004	ARENA GRUESA	m3	0.0822	30.00	2.47
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	0.8575	19.90	17.06
0221990013	CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m3	0.8000	180.00	144.00
					<b>183.88</b>
<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.14	0.14
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11P3-18 HP	hm	0.0583	15.25	0.89
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	hm	0.0103	90.00	0.93
0348040027	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.	hm	0.0014	130.00	0.18
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	0.0103	15.00	0.15
0349040011	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	0.0005	190.00	0.10
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.0014	250.00	0.35
					<b>2.74</b>

Partida	07.03	(909702050210-0492026-01)	SEÑAL REGLAMENTARIAS			
			Costo unitario directo por:		und	192.89
Código	Descripción Recurso		Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ		hh	0.0203	8.90	0.18
0147010002	OPERARIO		hh	0.0583	8.31	0.48
0147010003	OFICIAL		hh	0.0635	6.95	0.44
0147010004	PEON		hh	1.1112	4.65	5.17
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL		hh	0.0003	3.50	
						6.27
Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3	0.1628	125.00	20.35
0205010004	ARENA GRUESA		m3	0.0822	30.00	2.47
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL	0.8575	19.90	17.06
0221990013	CONCRETO F'C=140 KG/CM2		m3	0.8000	180.00	144.00
						183.88
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.14	0.14
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11P3-18 HP		hm	0.0583	15.25	0.89
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000		hm	0.0103	90.00	0.93
0348040027	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.		hm	0.0014	130.00	0.18
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"		hm	0.0103	15.00	0.15
0349040011	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.		hm	0.0005	190.00	0.10
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0014	250.00	0.35
						2.74

Partida

07.04

(929010000001-0492026-01)

## HITOS KILOMETRICOS

Costo unitario directo por: und

89.25

Código

Descripción Recurso

Unida

Cantidad

Precio S/.

Parcial S/.

## Mano de Obra

0147010001

CAPATAZ

hh

0.0766

8.90

0.68

0147010002

OPERARIO

hh

2.2606

8.31

18.79

0147010003

OFICIAL

hh

12.167

6.95

8.46

0147010004

PEON

hh

0.8086

4.65

3.76

0147010023

CONTROLADOR OFICIAL

hh

0.0002

3.50

31.69

## Materiales

0202000007

ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16

kg

0.1564

3.81

0.60

0202040010

ALAMBRE NEGRO N°8

kg

0.1056

4.24

0.45

0202970002

ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60

kg

2.7363

3.31

9.06

0205000003

PIEDRA CHANCADA DE 1/2"

m3

0.1157

125.00

14.46

0205010004

ARENA GRUESA

m3

0.0622

30.00

1.87

0221000000

CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)

BOL

0.7412

19.90

14.75

0230200005

LACA DESMOLDEADORA

gln

0.0317

25.36

0.80

0244030019

TRIPLAY DE 4'x8'x 19 mm

pln

0.0634

89.82

5.69

0245010001

MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO

p2

15840

3.51

5.56

0253030027

THINER

gln

0.0040

2.50

0.01

0254110090

PINTURA ESMALTE

gln

0.0500

2153

1.08

0298010017

CLAVOS PARA MADERA

KG.

0.0898

4.14

0.37

54.70

## Equipos

0337010001

HERRAMIENTAS MANUALES

%MO

0.36

0.36

0348010007

MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11P3-18 HP

hm

0.0492

15.25

0.75

0348040003

CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000

hm

0.0081

90.00

0.73

0348040027

CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M.3.

hm

0.0008

130.00

0.10

0348080000

MOTOBOMBA 10 HP 4"

hm

0.0081

15.00

0.12

0348960002

CIZALLA

hm

0.0834

5.00

0.42

0349040011

CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.

hm

0.0003

190.00

0.06

0349040034

TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP

hm

0.0008

250.00

0.20

0349070004

VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"

hm

0.0159

7.50

0.12

2.86



Partida **07.05** (909701050602-0492026-01)

**GUARDAVIAS DE FIERRO GALVANIZADO**

		Costo unitario directo por:			
		m			355.62
Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.0520	8.90	0.46
0147010003	OFICIAL	hh	0.8000	6.95	5.56
0147010004	PEON	hh	2.1200	4.65	9.86
0147010031	CAPATAZ "A"	hh	0.8000	8.00	6.40
					<b>22.28</b>
<b>Materiales</b>					
0202140000	PERNOS	jgo	9.0000	5.00	45.00
0251060098	GUARDAVIAS TRANSVERSAL	und	10000	185.00	185.00
0265250001	POSTES DE 12 M.	und	10000	45.00	45.00
					<b>275.00</b>
<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		58.34	58.34
					<b>58.34</b>

Partida **07.06** (901113030106-0492026-01)

**PINTURA HORIZONTAL LINEAL ANCHO=0.10 CM .**

		Costo unitario directo por:			
		m2			2.02
Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.0033	8.90	0.03
0147010002	OPERARIO	hh	0.0667	8.31	0.55
0147010003	OFICIAL	hh	0.0333	6.95	0.23
0147010004	PEON	hh	0.2000	4.65	0.93
					<b>1.74</b>
<b>Materiales</b>					
0254440001	DISOLVENTE XILOL	gln	0.0060	8.90	0.05
0254450003	PINTURA TRANSITO	gln	0.0120	14.90	0.18
					<b>0.23</b>
<b>Equipos</b>					
0337010025	BROCHA DE 4"	und	0.0042	12.59	0.05
					<b>0.05</b>

Partida **08.01** (907002130104-0492026-01)

**ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE**

		Costo unitario directo por:			
		m3			1.08
Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0147010004	PEON	hh	0.0193	4.65	0.09
					<b>0.09</b>
<b>Materiales</b>					
0204010003	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m3	0.3000	0.50	0.15
0245030033	PLANTONES FORESTALES	und	10000	0.36	0.36
					<b>0.51</b>
<b>Equipos</b>					
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.0019	250.00	0.48
					<b>0.48</b>

Partida **08.02** (907002130103-0492026-01)

**RESTAURACION DE AREA UTILIZADA PARA CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINAS**

Costo unitario directo por: HA 1,027.10

Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0130550004	NIVELACION DE TIERRA VEGETAL	JOR	20.0000	20.00	400.00
0147010098	LIMPIEZA DE TERRENO (DESPUES DEL DESMONTAJE)	JOR	19.4000	15.00	291.00
0198010086	SIEMBRA DE SEMILLAS	JOR	1.1000	10.00	11.00
<b>702.00</b>					
<b>Materiales</b>					
0204010003	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m3	150.0000	0.50	75.00
0298010056	SEMILLA FORESTAL	KG.	5.0000	50.02	250.10
<b>325.10</b>					

Partida **08.03** (909702050209-0492026-01)

**EDUCACION AMBIENTAL**

Costo unitario directo por: EVE 5,850.00

Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0198020001	EDICION DE IMPRESOS	EVE	9.0000	10.00	90.00
<b>90.00</b>					
<b>Materiales</b>					
0232020092	MOVILIZACION DE PERSONAL Y EQUIPO	EVE	9.0000	60.00	540.00
0239010081	ALQUILER DE PROYECTOR	EVE	9.0000	100.00	900.00
0239900065	MATERIALES DIVERSOS	EVE	9.0000	80.00	720.00
0279010000	ESPECIALISTA AMBIENTAL	EVE	9.0000	400.00	3,600.00
<b>5,760.00</b>					

Partida **08.04** (909702050203-0492026-01)

**SEÑALIZACION AMBIENTAL**

Costo unitario directo por: und 200.61

Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Materiales</b>					
0229160009	LETRERO DE METAL DE 150 X 150 M.	GLB	1.0000	52.90	52.90
0252610001	PARANTES DE 0.10 X 0.10 M. Y MARCO DE MADERA DE 0.10X0.10 M.	GLB	1.0000	95.00	95.00
0254060030	PINTURA ANTICORROSIVA	GLB	0.2500	50.85	12.71
0254210002	BASE DE CONCRETO DE 0.40X0.40X0.40 Y MANO DE OBRA	GLB	1.0000	40.00	40.00
<b>200.61</b>					

## Anexo N° 24. Relación de insumos.

### Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 0492026 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIO EL EDEN HUALAY CHIR CHIR, DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION, LA LIBERTAD

Fecha 01/12/2017

Lugar 130907 LA LIBERTAD - SANCHEZ CARRION - SARIN

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>MANO DE OBRA</b>					
0130550004	NIVELACION DE TIERRA VEGETAL	JOR	20.0000	20.00	400.00
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	12.2400	10.00	122.39
0147000032	TOPOGRAFO	hh	56.8000	8.35	474.28
0147010001	CAPATAZ	hh	6,379.0700	8.90	56,773.68
0147010002	OPERARIO	hh	32,103.9700	8.31	266,784.01
0147010003	OFICIAL	hh	11,086.9600	6.95	77,054.39
0147010004	PEON	hh	65,729.7500	4.65	305,643.34
0147010021	CAPATAZ "B"	hh	848.6900	14.00	11,881.59
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	2,299.3700	3.50	8,047.79
0147010031	CAPATAZ "A"	hh	598.4000	8.00	4,787.20
0147010098	LIMPIEZA DE TERRENO (DESPUES DEL DESMONTAJE)	JOR	19.4000	15.00	291.00
0198010086	SIEMBRA DE SEMILLAS	JOR	1.1000	10.00	11.00
0198020001	EDICION DE IMPRESOS	EVE	18.0000	10.00	180.00
					<b>732,450.67</b>
<b>MATERIALES</b>					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	794.7100	3.81	3,027.86
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	102.0000	3.81	388.62
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kq	1,088.0300	4.24	4,613.24
0202060005	PERNO GALVANIZADO DE 5/8" x 1 1/4"	pza	49.1400	2.97	145.95
0202100010	PERNOS HEXAGONALES DE 3/4" x 3 1/2"	pza	18.0000	3.22	57.96
0202130004	SOPORTE PARA TUBO METALICO (ASEGURADORES	und	49.1400	10.00	491.40
0202140000	PERNOS	iqo	6,732.0000	5.00	33,660.00
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	13,907.5000	3.31	46,033.84
0203110005	SEÑAL REGLAMENTARIA 0.90x0.60 FIBRA DE VIDRIO	p2	0.0000	250.00	0.00
0203110007	SEÑAL INFORMATIVA I-18	m2	8.0000	350.00	2,800.00
0203110008	SEÑAL PREVENTIVA 0.60x0.60 FIBRA DE VIDRIO C/LAMINA ALTA IN	und	77.0000	190.00	14,630.00
0204010003	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m3	45,150.0000	0.50	22,575.00
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	581.4300	125.00	72,678.68
0205010004	ARENA GRUESA	m3	473.5800	30.00	14,207.52
0205010005	ARENA GRUESA DE RIO	m3	0.0000	120.00	0.00
0205010033	ARENA GRUESA GRANULOMETRIA MED. DESG.	m3	0.0000	60.00	0.00
0205010034	ASFALTO RC-250	qln	0.0000	7.50	0.00
0205020021	PIEDRA GRANDE	m3	0.2700	125.00	33.75
0205030071	PIEDRA GRANDE Y MEDIANA PUESTA EN OBRA	m3	48.7400	160.00	7,797.92
0205300003	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO-OBRA	m3	2,137.5000	20.00	42,750.00
0205570001	PIEDRA PARA ASFALTO DE 3/4"	m3	0.0000	40.00	0.00
0209140036	ALCANTARILLA METALICA TMC diam = 36"	m	87.0000	250.00	21,750.00
0213030013	MC - 030 y/o RC -250	qln	0.0000	280.00	0.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	7,738.3700	19.90	153,993.50
0221990013	CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m3	89.8000	180.00	16,164.00
0227000007	GUIA	m	15.0000	14.00	210.00
0227000008	MECHA O GUIA	m	10,935.4900	11.40	124,664.53
0227020011	FULMINANTE	und	10,965.4900	6.11	66,999.11
0228000022	DINAMITA	kg	2,474.3100	7.50	18,557.36
0229050011	MASILLA	kq	537.2000	7.82	4,200.87
0229160009	LETRERO DE METAL DE 1.50 X 1.50 M.	GLB	8.0000	52.90	423.20
0230080010	BARRENO 5' X 1/8"	und	138.3700	350.00	48,430.62
0230200005	LACA DESMOLDEADORA	qln	0.2200	25.36	5.63
0230470003	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kq	5.0400	5.35	26.96
0230650004	NEOPRENE SHORE DE 0.5 X 0.40 X 0.05	und	24.0000	741.00	17,784.00
0232020092	MOVILIZACION DE PERSONAL Y EQUIPO	EVE	18.0000	60.00	1,080.00
0232970002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	GLB	1.0000	114,123.14	114,123.14
0238000000	HORMIGON	m3	276.8200	84.75	23,460.71
0239010081	ALQUILER DE PROYECTOR	EVE	18.0000	100.00	1,800.00
0239050000	AGUA	m3	187.2000	5.09	952.86

0239900065	MATERIALES DIVERSOS	EVE	18.0000	80.00	1,440.00
0241500001	MADERA PARA FALSO PUENTE	P2.	8,010.0000	2.01	16,100.10
0243010003	MADERA TORNILLO	p2	840.0000	4.55	3,822.00
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2	140.0000	4.55	637.00
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2	355.0000	2.54	901.70
0244030019	TRIPLAY DE 4"x8"x 19 mm	pln	310.2700	89.82	27,868.61
0244030024	TRIPLAY DE 8 MM	m2	17.2800	27.77	479.87
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2	9,455.2400	3.51	33,187.89
0245010007	TRIPLAY 4 X 8 X 6 MM.	pln	90.0000	40.00	3,600.00
0245030033	PLANTONES FORESTALES	und	150,000.0000	0.36	54,000.00
0251050029	PLATINA DE FIERRO 1/2" X 8" X 6M	pza	4.1000	148.81	609.38
0251060098	GUARDAVIAS TRANSVERSAL	und	748.0000	185.00	138,380.00
0251130054	PLATINA DE FIERRO 3/8" X 8" X 6M	pza	1.5800	152.72	240.53
0252610001	PARANTES DE 0.10 X 0.10 M. Y MARCO DE MADERA DE 0.10X0.10 M.	GLB	8.0000	95.00	760.00
0253000000	KEROSENE INDUSTRIAL	qln	0.0000	12.00	0.00
0253030027	THINER	qln	0.0300	2.50	0.07
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO	qln	0.8600	27.15	23.46
0254060030	PINTURA ANTICORROSIVA	GLB	2.0000	50.85	101.70
0254110090	PINTURA ESMALTE	qln	1.0600	21.53	22.82
0254210002	BASE DE CONCRETO DE 0.40X0.40X0.40 Y MANO DE OBRA	GLB	8.0000	40.00	320.00
0254440001	DISOLVENTE XILOL	qln	10.3600	8.90	92.18
0254450003	PINTURA TRANSITO	qln	20.7200	14.90	308.66
0254710001	IMPRIMANTE ASFALTICO	kg	10.7400	21.12	226.91
0256000002	ARANDELA PLANA DE 5/8"	und	49.1400	15.64	768.55
0256020000	PLANCHA ACERO 1.0mm x 1.20m x 2.40m	pln	0.9000	125.00	112.50
0260020003	TECKNOPORT DE ESPESOR 3/4"	m2	268.6000	3.84	1,031.42
0265000060	TUBO Fo.GALV. DE 3"	m	69.3000	57.14	3,959.80
0265000061	TUBO Fo.GALV. DE 4"	m	138.6000	63.03	8,735.96
0265250001	POSTES DE 1.2 M.	und	748.0000	45.00	33,660.00
0269000050	TUB.CO.SIMP.ESPIGA-CAMPANA U.F. 3"	m	6.0000	40.10	240.60
0279010000	ESPECIALISTA AMBIENTAL	EVE	18.0000	400.00	7,200.00
0298010017	CLAVOS PARA MADERA	KG.	295.7200	4.14	1,224.28
0298010056	SEMILLA FORESTAL	KG.	5.0000	50.02	250.10
					<b>1,220,824.32</b>

#### EQUIPOS

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			51,666.95
0337010025	BROCHA DE 4"	und	7.2500	12.59	91.28
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P3-18 HP	hm	464.7400	15.25	7,087.35
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	hm	1,074.7000	90.00	96,723.34
0348040027	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.	hm	7,102.3500	130.00	923,305.02
0348070000	SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 AMP.	hm	3.3600	45.00	151.11
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	2,555.9800	15.00	38,339.75
0348120055	MOTOBOMBA 17 HP D=6"	hm	1.6000	125.00	199.88
0348960002	CIZALLA	hm	423.8500	5.00	2,119.24
0349010004	COMPRESORA NEUMATICA 600-690 PCM, 196 HP	hm	443.7300	150.00	66,558.98
0349010032	COMPRESORA 250	hm	16.0000	128.00	2,047.87
0349020008	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	hm	202.2000	55.00	11,121.00
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	2,311.4500	12.00	27,737.39
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	591.5600	180.00	106,481.48
0349030012	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.	DIA	102.0000	45.00	4,590.00
0349030024	RODILLO NEUMATICO AUTOP 81-100HP 5.5-20T	DIA	102.0000	115.00	11,730.00
0349030025	RODILLO NEUMATICO AUTOP 81-100HP 5.5-20T	hm	202.2000	115.00	23,253.00
0349040008	CARGADOR S/LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm	816.0000	100.00	81,600.00
0349040011	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	2,506.6800	190.00	476,270.00
0349040021	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	hm	89.2100	150.00	13,381.49
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	4,821.7200	250.00	1,205,428.90
0349050007	COCINA DE ASFALTO 320 GLNS	hm	816.0000	150.00	122,400.00
0349060004	MARTILLO NEUMATICO DE 25 Kg.	hm	1,773.2800	15.00	26,599.27
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	370.5600	7.50	2,779.19
0349080012	ZARANDA MECANICA	hm	28.1600	5.00	140.80
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	hm	1,063.8000	177.97	189,324.79
0349190001	TEODOLITO	hm	56.8000	10.17	577.66
0349190003	NIVEL	HE	56.8000	9.32	529.38
0349310001	CAMION IMPRIMADOR DE 1000 GLS.	hm	202.2000	180.00	36,396.00

**3,528,631.12**

**TOTAL S/. 5,481,906.11**

## Anexo N° 25. Metrados por partidas

OBRAS PRELIMINARES											
PROYECTO DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIÓ EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR, DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD											
ACTIVIDAD : 01.00 OBRAS PRELIMINARES											
FECHA : DICIEMBRE 2017											
01.01		: Movilización y Desmovilización De Equipo		Glb	1.00						
<table><tr><th>Descripción</th><th>Unidad</th><th>Parcial</th></tr><tr><td>Movilización y desmovilización</td><td>GLB</td><td>1.00</td></tr></table>						Descripción	Unidad	Parcial	Movilización y desmovilización	GLB	1.00
Descripción	Unidad	Parcial									
Movilización y desmovilización	GLB	1.00									
* El detalle de la movilización de equipos se encuentra detallado en la hoja adjunta.					1.00						
01.02		Campo de Maquinaria y oficina provicional de obra		m2	500.00						
<table><tr><th>Descripción</th><th>Unidad</th><th>Parcial</th></tr><tr><td>CAMPO DE MAQUINARIA Y OFICINA PROVINCIAL DE OBRA</td><td>M2</td><td>500.00</td></tr></table>						Descripción	Unidad	Parcial	CAMPO DE MAQUINARIA Y OFICINA PROVINCIAL DE OBRA	M2	500.00
Descripción	Unidad	Parcial									
CAMPO DE MAQUINARIA Y OFICINA PROVINCIAL DE OBRA	M2	500.00									
					500.00 KM						
01.03.		Cartel de Identificacion de obra		und	1.00						
<table><tr><th>Descripción</th><th>Unidad</th><th>Parcial</th></tr><tr><td>CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40 m</td><td>UND</td><td>1.00</td></tr></table>						Descripción	Unidad	Parcial	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40 m	UND	1.00
Descripción	Unidad	Parcial									
CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40 m	UND	1.00									
					1.00						
01.04.		Trazo y Replanteo		km	7.10						
<table><tr><th>Descripción</th><th>Unidad</th><th>Parcial</th></tr><tr><td>TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO</td><td>KM</td><td>7.10</td></tr></table>						Descripción	Unidad	Parcial	TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO	KM	7.10
Descripción	Unidad	Parcial									
TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO	KM	7.10									
					1.00						
					7.10 KM						

TIPO DE MATERIAL	SECCION	AREA DE CORET m2	AREA DE RELLENO m2	VOLUMEN DE CORTE	VOLUMEN DE RELLENO	VOLUMEN A ELIMINAR
MATERIAL SUELTO	0+020.000	1.85	43.64	18.50	0.00	18.50
MATERIAL SUELTO	0+040.000	19.40	20.67	202.49	143.10	59.39
MATERIAL SUELTO	0+050.000	22.42	23.87	209.33	105.64	103.69
MATERIAL SUELTO	0+060.000	20.65	39.28	206.09	304.54	-98.45
MATERIAL SUELTO	0+080.000	9.97	62.77	306.21	120.48	185.73
MATERIAL SUELTO	0+100.000	22.25	45.67	322.19	184.32	137.87
MATERIAL SUELTO	0+110.000	28.90	37.07	261.88	44.21	217.67
MATERIAL SUELTO	0+120.000	39.31	33.56	395.78	82.68	313.10
MATERIAL SUELTO	0+130.000	41.02	28.05	400.73	58.84	341.89
MATERIAL SUELTO	0+140.000	54.66	29.43	482.24	84.34	397.90
MATERIAL SUELTO	0+160.000	59.09	45.47	437.49	78.99	358.50
MATERIAL SUELTO	0+180.000	65.59	46.34	346.86	18.13	328.73
MATERIAL SUELTO	0+200.000	72.05	14.34	176.23	66.77	109.46
MATERIAL SUELTO	0+210.000	78.29	0.00	261.25	86.24	175.01
MATERIAL SUELTO	0+220.000	86.98	0.00	353.62	0.00	353.62
MATERIAL SUELTO	0+240.000	95.36	0.00	316.19	0.00	316.19
MATERIAL SUELTO	0+260.000	88.93	0.00	442.91	0.00	442.91
MATERIAL SUELTO	0+280.000	83.29	0.00	322.24	0.00	322.24
MATERIAL SUELTO	0+290.000	83.84	0.00	362.01	0.00	362.01
MATERIAL SUELTO	0+300.000	90.85	0.00	312.75	0.00	312.75
MATERIAL SUELTO	0+310.000	94.16	0.00	354.13	0.00	354.13
MATERIAL SUELTO	0+320.000	67.70	3.37	650.11	18.25	631.86
MATERIAL SUELTO	0+330.000	29.11	20.27	369.35	19.51	349.84
MATERIAL SUELTO	0+340.000	23.15	26.33	185.24	22.67	162.57
MATERIAL SUELTO	0+360.000	74.84	2.28	979.83	28.05	951.78
MATERIAL SUELTO	0+380.000	81.43	0.00	562.66	22.77	539.89
MATERIAL SUELTO	0+400.000	79.92	0.00	613.48	0.00	613.48
MATERIAL SUELTO	0+420.000	71.07	0.00	509.92	0.00	509.92
MATERIAL SUELTO	0+440.000	76.08	0.00	471.52	0.00	471.52
MATERIAL SUELTO	0+460.000	79.22	0.00	552.99	0.00	552.99
MATERIAL SUELTO	0+480.000	79.73	0.00	589.49	0.00	589.49
MATERIAL SUELTO	0+500.000	52.81	0.00	325.41	0.00	325.41
MATERIAL SUELTO	0+520.000	17.35	2.91	701.68	29.10	672.58
MATERIAL SUELTO	0+530.000	11.26	10.27	137.31	67.10	70.21
MATERIAL SUELTO	0+540.000	20.80	10.64	97.07	117.80	-20.73
MATERIAL SUELTO	0+560.000	11.39	17.43	321.92	28.74	293.18
MATERIAL SUELTO	0+580.000	30.02	22.44	414.08	38.70	375.38
MATERIAL SUELTO	0+600.000	55.09	21.50	851.05	49.32	801.73
MATERIAL SUELTO	0+620.000	79.65	12.96	445.90	12.27	433.63
MATERIAL SUELTO	0+640.000	65.43	22.89	474.29	32.99	441.30
MATERIAL SUELTO	0+660.000	44.98	36.37	104.15	52.63	51.52
MATERIAL SUELTO	0+680.000	33.13	58.93	781.12	93.03	688.09
MATERIAL SUELTO	0+700.000	23.55	72.69	566.78	16.20	550.58
MATERIAL SUELTO	0+720.000	44.40	59.90	692.54	187.32	505.22
MATERIAL SUELTO	0+740.000	44.53	34.91	894.54	98.35	796.19
MATERIAL SUELTO	0+760.000	41.33	9.86	858.61	47.70	810.91
MATERIAL SUELTO	0+780.000	47.44	0.00	887.71	98.58	789.13
MATERIAL SUELTO	0+800.000	58.83	0.00	62.77	0.00	62.77
MATERIAL SUELTO	0+810.000	55.71	0.25	515.77	1.12	514.65
MATERIAL SUELTO	0+820.000	59.43	0.15	512.48	1.81	510.67
MATERIAL SUELTO	0+840.000	63.63	0.06	230.62	2.12	228.50
MATERIAL SUELTO	0+860.000	59.36	5.38	229.83	54.36	175.47
MATERIAL SUELTO	0+880.000	56.65	14.98	160.02	3.59	156.43
MATERIAL SUELTO	0+890.000	47.75	23.73	440.92	24.99	415.93
MATERIAL SUELTO	0+900.000	51.36	16.39	359.94	22.41	337.53
MATERIAL SUELTO	0+920.000	58.83	5.02	101.96	21.10	80.86
MATERIAL SUELTO	0+940.000	45.47	0.98	43.03	60.02	-16.99
MATERIAL SUELTO	0+960.000	53.25	0.00	987.17	9.81	977.36
MATERIAL SUELTO	0+980.000	56.04	0.00	92.84	0.00	92.84
MATERIAL SUELTO	1+000.000	59.96	0.00	160.00	0.00	160.00

MATERIAL SUELTO	1+020.000	69.20	0.00	291.62	0.00	291.62
MATERIAL SUELTO	1+040.000	67.58	0.30	367.75	2.97	364.78
MATERIAL SUELTO	1+060.000	82.32	1.68	498.99	19.76	479.23
MATERIAL SUELTO	1+080.000	98.79	0.00	811.08	16.79	794.29
MATERIAL SUELTO	1+100.000	33.19	83.58	319.77	85.76	234.01
MATERIAL SUELTO	1+120.000	79.37	8.73	146.01	460.80	-314.79
MATERIAL SUELTO	1+140.000	70.94	35.07	503.11	48.03	455.08
MATERIAL SUELTO	1+160.000	37.81	32.29	87.47	73.61	13.86
MATERIAL SUELTO	1+190.000	50.62	3.84	344.99	57.67	287.32
MATERIAL SUELTO	1+200.000	52.96	3.33	517.91	35.87	482.04
MATERIAL SUELTO	1+220.000	42.09	3.81	950.49	71.46	879.03
MATERIAL SUELTO	1+240.000	31.12	3.22	732.07	70.30	661.77
MATERIAL SUELTO	1+260.000	53.90	1.88	825.34	40.76	784.58
MATERIAL SUELTO	1+280.000	80.03	0.00	339.25	18.82	320.43
MATERIAL SUELTO	1+300.000	84.80	0.08	648.25	0.76	647.49
MATERIAL SUELTO	1+320.000	85.86	0.12	706.55	1.98	704.57
MATERIAL SUELTO	1+340.000	82.71	0.00	685.71	1.23	684.48
MATERIAL SUELTO	1+360.000	67.90	0.00	506.12	0.00	506.12
MATERIAL SUELTO	1+380.000	73.87	0.00	417.72	0.00	417.72
MATERIAL SUELTO	1+400.000	81.94	0.00	558.15	0.00	558.15
MATERIAL SUELTO	1+420.000	90.45	0.46	723.96	4.55	719.41
MATERIAL SUELTO	1+440.000	97.62	2.30	880.75	27.51	853.24
MATERIAL SUELTO	1+460.000	41.69	1.17	393.08	34.70	358.38
MATERIAL SUELTO	1+480.000	26.58	15.77	682.70	169.40	513.30
MATERIAL SUELTO	1+500.000	13.28	17.16	398.66	329.30	69.36
MATERIAL SUELTO	1+520.000	28.41	5.50	416.88	26.64	390.24
MATERIAL SUELTO	1+540.000	6.29	9.45	345.70	45.94	299.76
MATERIAL SUELTO	1+550.000	10.93	5.18	70.96	28.48	42.48
MATERIAL SUELTO	1+560.000	44.60	6.35	263.80	0.18	263.62
MATERIAL SUELTO	1+570.000	119.02	7.09	851.76	11.80	839.96
MATERIAL SUELTO	1+580.000	181.50	4.87	652.87	11.46	641.41
MATERIAL SUELTO	1+600.000	120.00	3.78	1185.00	62.68	1122.32
MATERIAL SUELTO	1+620.000	227.45	2.81	2395.00	65.93	2329.07
MATERIAL SUELTO	1+640.000	237.37	0.00	2648.20	28.13	2620.07
MATERIAL SUELTO	1+660.000	246.83	0.00	2842.02	0.00	2842.02
MATERIAL SUELTO	1+680.000	222.57	0.54	2693.99	5.40	2688.59
MATERIAL SUELTO	1+700.000	194.89	0.00	2167.20	5.40	2161.80
MATERIAL SUELTO	1+720.000	156.06	0.06	1563.21	0.62	1562.59
MATERIAL SUELTO	1+740.000	134.16	0.00	902.20	0.62	901.58
MATERIAL SUELTO	1+760.000	104.76	0.30	1389.27	3.02	1386.25
MATERIAL SUELTO	1+780.000	83.51	0.00	882.74	3.02	879.72
MATERIAL SUELTO	1+800.000	66.00	0.52	495.08	5.24	489.84
MATERIAL SUELTO	1+820.000	52.15	3.47	181.46	39.91	141.55
MATERIAL SUELTO	1+830.000	46.28	1.59	468.83	19.62	449.21
MATERIAL SUELTO	1+840.000	72.92	5.32	523.87	31.03	492.84
MATERIAL SUELTO	1+850.000	155.42	2.05	112.27	10.99	101.28
MATERIAL SUELTO	1+860.000	312.52	4.26	1554.85	30.72	1524.13
MATERIAL SUELTO	1+870.000	395.51	1.40	3098.36	31.05	3067.31
MATERIAL SUELTO	1+880.000	411.54	1.20	3185.85	10.64	3175.21
MATERIAL SUELTO	1+900.000	356.58	0.06	5681.17	12.54	5668.63
MATERIAL SUELTO	1+920.000	347.37	1.23	5039.49	12.85	5026.64
MATERIAL SUELTO	1+940.000	374.05	0.62	5214.20	18.45	5195.75
MATERIAL SUELTO	1+960.000	362.92	0.00	5369.70	6.16	5363.54
MATERIAL SUELTO	1+980.000	1.86	0.00	2147.86	0.00	2147.86
MATERIAL SUELTO	2+000.000	328.33	0.00	2001.93	0.00	2001.93

MATERIAL SUELTO	2+020.000	297.13	0.00	4854.56	0.00	4854.56
MATERIAL SUELTO	2+040.000	259.65	0.00	4067.79	0.00	4067.79
MATERIAL SUELTO	2+060.000	216.42	0.00	3234.58	0.00	3234.58
MATERIAL SUELTO	2+080.000	227.69	0.00	3034.84	0.00	3034.84
MATERIAL SUELTO	2+100.000	230.85	0.00	3085.37	0.00	3085.37
MATERIAL SUELTO	2+120.000	214.23	0.04	2957.12	0.35	2956.77
MATERIAL SUELTO	2+140.000	151.28	21.33	2361.94	213.60	2148.34
MATERIAL SUELTO	2+150.000	165.12	55.72	622.89	34.41	588.48
MATERIAL SUELTO	2+160.000	178.47	29.42	764.63	41.32	723.31
MATERIAL SUELTO	2+180.000	123.24	3.90	1890.17	53.22	1836.95
MATERIAL SUELTO	2+200.000	123.30	7.46	1738.50	113.66	1624.84
MATERIAL SUELTO	2+220.000	85.77	9.73	1090.68	71.91	1018.77
MATERIAL SUELTO	2+240.000	105.56	8.91	913.30	86.41	826.89
MATERIAL SUELTO	2+260.000	162.37	0.26	1684.14	91.54	1592.60
MATERIAL SUELTO	2+270.000	187.03	0.34	874.58	1.55	873.03
MATERIAL SUELTO	2+280.000	188.14	0.95	934.14	5.12	929.02
MATERIAL SUELTO	2+300.000	149.05	10.10	2371.90	110.52	2261.38
MATERIAL SUELTO	2+320.000	134.16	22.19	1832.11	322.95	1509.16
MATERIAL SUELTO	2+340.000	115.77	8.00	1499.23	301.90	1197.33
MATERIAL SUELTO	2+360.000	97.46	0.00	1132.23	80.00	1052.23
MATERIAL SUELTO	2+380.000	87.18	0.00	846.40	0.00	846.40
MATERIAL SUELTO	2+400.000	82.60	0.00	697.84	0.00	697.84
MATERIAL SUELTO	2+420.000	59.64	0.00	422.42	0.00	422.42
MATERIAL SUELTO	2+430.000	42.77	0.00	472.42	0.00	472.42
MATERIAL SUELTO	2+440.000	30.81	0.00	322.74	0.00	322.74
MATERIAL SUELTO	2+450.000	24.26	0.00	238.67	0.00	238.67
MATERIAL SUELTO	2+460.000	25.45	0.00	235.08	0.00	235.08
MATERIAL SUELTO	2+480.000	19.35	6.43	448.00	64.31	383.69
MATERIAL SUELTO	2+500.000	16.17	12.84	355.18	92.66	262.52
MATERIAL SUELTO	2+520.000	8.85	11.04	250.19	38.74	211.45
MATERIAL SUELTO	2+540.000	8.55	3.74	174.02	47.76	126.26
MATERIAL SUELTO	2+560.000	6.73	0.98	152.85	47.13	105.72
MATERIAL SUELTO	2+580.000	8.75	6.51	154.83	74.80	80.03
MATERIAL SUELTO	2+600.000	18.72	18.16	274.73	46.69	228.04
MATERIAL SUELTO	2+620.000	25.86	17.80	445.78	59.61	386.17
MATERIAL SUELTO	2+640.000	16.19	14.82	420.47	26.15	394.32
MATERIAL SUELTO	2+660.000	7.69	19.84	238.81	46.57	192.24
MATERIAL SUELTO	2+680.000	0.00	32.38	76.89	22.15	54.74
MATERIAL SUELTO	2+700.000	0.40	20.85	3.96	32.24	-28.28
MATERIAL SUELTO	2+720.000	9.05	22.14	94.41	429.90	-335.49
MATERIAL SUELTO	2+740.000	62.97	4.06	720.19	61.98	658.21
MATERIAL SUELTO	2+760.000	142.41	4.24	1053.87	82.97	970.90
MATERIAL SUELTO	2+770.000	142.12	9.09	659.72	20.78	638.94
MATERIAL SUELTO	2+780.000	114.54	20.03	778.42	89.81	688.61
MATERIAL SUELTO	2+790.000	219.66	10.59	1250.25	90.16	1160.09
MATERIAL SUELTO	2+800.000	231.92	8.60	1785.41	17.54	1767.87
MATERIAL SUELTO	2+810.000	204.51	8.81	234.98	21.39	213.59
MATERIAL SUELTO	2+820.000	198.50	10.90	1495.45	83.41	1412.04
MATERIAL SUELTO	2+840.000	156.07	20.24	945.62	11.36	934.26
MATERIAL SUELTO	2+860.000	156.84	10.78	129.01	10.23	118.78
MATERIAL SUELTO	2+880.000	153.67	9.96	105.05	7.42	97.63
MATERIAL SUELTO	2+890.000	161.17	13.30	593.93	8.69	585.24
MATERIAL SUELTO	2+900.000	182.81	16.48	835.51	81.46	754.05
MATERIAL SUELTO	2+920.000	215.63	13.03	2702.10	290.46	2411.64
MATERIAL SUELTO	2+940.000	183.50	11.14	1344.59	241.69	1102.90
MATERIAL SUELTO	2+960.000	274.21	9.07	1987.65	202.07	1785.58
MATERIAL SUELTO	2+980.000	334.84	4.18	1369.68	132.47	1237.21
MATERIAL SUELTO	3+000.000	277.95	0.00	1127.89	41.76	1086.13



MATERIAL SUELTO	3+020.000	178.93	0.55	3256.35	5.61	3250.74
MATERIAL SUELTO	3+030.000	164.54	0.00	614.17	5.74	608.43
MATERIAL SUELTO	3+040.000	175.94	0.00	642.56	0.00	642.56
MATERIAL SUELTO	3+050.000	218.78	0.00	957.25	0.00	957.25
MATERIAL SUELTO	3+060.000	267.80	0.00	1008.81	0.00	1008.81
MATERIAL SUELTO	3+080.000	187.21	0.00	800.38	0.00	800.38
MATERIAL SUELTO	3+100.000	195.32	0.00	1225.28	0.00	1225.28
MATERIAL SUELTO	3+120.000	194.37	0.00	1124.43	0.00	1124.43
MATERIAL SUELTO	3+140.000	44.76	0.00	1079.44	0.00	1079.44
MATERIAL SUELTO	3+160.000	262.31	0.00	1174.93	0.00	1174.93
MATERIAL SUELTO	3+180.000	256.98	4.98	3297.10	49.75	3247.35
MATERIAL SUELTO	3+200.000	133.35	29.16	103.25	341.35	-238.10
MATERIAL SUELTO	3+220.000	109.79	54.85	1131.37	340.09	791.28
MATERIAL SUELTO	3+240.000	153.81	40.74	1711.11	455.86	1255.25
MATERIAL SUELTO	3+260.000	233.98	43.04	1945.21	337.79	1607.42
MATERIAL SUELTO	3+280.000	339.24	29.31	1232.26	223.53	1008.73
MATERIAL SUELTO	3+290.000	246.86	16.73	1402.24	167.64	1234.60
MATERIAL SUELTO	3+300.000	300.43	21.38	1019.83	83.78	936.05
MATERIAL SUELTO	3+310.000	339.74	21.95	1412.69	94.35	1318.34
MATERIAL SUELTO	3+320.000	302.80	21.58	1557.21	203.71	1353.50
MATERIAL SUELTO	3+340.000	274.33	9.05	1771.93	306.27	1465.66
MATERIAL SUELTO	3+360.000	240.74	6.41	1741.81	154.53	1587.28
MATERIAL SUELTO	3+380.000	220.40	0.00	723.21	0.00	723.21
MATERIAL SUELTO	3+400.000	9.39	0.00	786.31	0.00	786.31
MATERIAL SUELTO	3+420.000	162.19	0.00	715.80	0.00	715.80
MATERIAL SUELTO	3+440.000	135.01	0.00	982.86	0.00	982.86
MATERIAL SUELTO	3+460.000	126.61	0.00	622.31	0.00	622.31
MATERIAL SUELTO	3+480.000	82.72	0.00	93.31	0.00	93.31
MATERIAL SUELTO	3+500.000	60.32	0.23	231.21	2.28	228.93
MATERIAL SUELTO	3+520.000	51.61	0.00	234.21	0.00	234.21
MATERIAL SUELTO	3+540.000	29.51	0.52	391.06	5.37	385.69
MATERIAL SUELTO	3+560.000	16.86	1.42	463.66	19.35	444.31
MATERIAL SUELTO	3+580.000	8.74	2.40	256.02	38.16	217.86
MATERIAL SUELTO	3+600.000	8.62	3.63	173.59	60.28	113.31
MATERIAL SUELTO	3+620.000	11.21	3.61	198.27	72.40	125.87
MATERIAL SUELTO	3+640.000	12.75	1.13	239.66	47.36	192.30
MATERIAL SUELTO	3+660.000	30.39	0.00	431.44	11.25	420.19
MATERIAL SUELTO	3+680.000	51.60	0.00	819.86	0.00	819.86
MATERIAL SUELTO	3+700.000	37.93	0.00	895.27	0.00	895.27
MATERIAL SUELTO	3+710.000	43.53	0.00	334.36	0.00	334.36
MATERIAL SUELTO	3+720.000	59.15	0.00	475.28	0.00	475.28
MATERIAL SUELTO	3+740.000	71.95	3.23	311.00	32.34	278.66
MATERIAL SUELTO	3+760.000	65.73	8.56	376.87	117.99	258.88
MATERIAL SUELTO	3+780.000	78.47	2.98	442.05	115.43	326.62
MATERIAL SUELTO	3+790.000	97.82	1.26	412.36	16.75	395.61
MATERIAL SUELTO	3+800.000	102.37	1.11	101.60	4.49	97.11
MATERIAL SUELTO	3+820.000	110.62	0.38	714.86	14.03	700.83
MATERIAL SUELTO	3+840.000	113.11	0.00	754.20	3.82	750.38
MATERIAL SUELTO	3+860.000	94.46	0.00	275.20	0.00	275.20
MATERIAL SUELTO	3+880.000	66.19	0.00	206.32	0.00	206.32
MATERIAL SUELTO	3+900.000	35.62	1.78	4.04	17.99	-13.95
MATERIAL SUELTO	3+920.000	34.56	4.86	635.53	69.15	566.38
MATERIAL SUELTO	3+940.000	33.18	5.95	677.34	108.16	569.18
MATERIAL SUELTO	3+960.000	29.13	7.16	623.07	131.14	491.93
MATERIAL SUELTO	3+980.000	35.98	8.48	651.08	156.35	494.73
MATERIAL SUELTO	4+000.000	62.45	7.74	984.31	162.11	822.20

MATERIAL SUELTO	4+020.000	80.58	1.31	430.33	90.47	339.86
MATERIAL SUELTO	4+040.000	66.23	0.00	468.14	13.11	455.03
MATERIAL SUELTO	4+060.000	63.87	0.00	264.37	0.00	264.37
MATERIAL SUELTO	4+080.000	83.47	0.15	435.49	1.23	434.26
MATERIAL SUELTO	4+100.000	108.16	8.27	416.24	84.20	332.04
MATERIAL SUELTO	4+120.000	58.29	10.01	664.51	182.81	481.70
MATERIAL SUELTO	4+140.000	47.80	5.74	60.90	157.50	-96.60
MATERIAL SUELTO	4+150.000	77.03	20.28	597.08	100.41	496.67
MATERIAL SUELTO	4+160.000	142.32	3.99	186.24	89.40	96.84
MATERIAL SUELTO	4+180.000	182.36	0.75	758.92	47.39	711.53
MATERIAL SUELTO	4+200.000	171.33	19.74	857.21	204.92	652.29
MATERIAL SUELTO	4+220.000	21.71	101.74	930.39	714.84	215.55
MATERIAL SUELTO	4+240.000	48.49	111.43	701.96	631.21	70.75
ROCA SUELTA	4+260.000	42.33	8.40	908.20	698.34	209.86
ROCA SUELTA	4+280.000	40.76	2.20	825.18	104.38	720.80
ROCA SUELTA	4+300.000	67.54	0.03	10.50	23.63	-13.13
ROCA SUELTA	4+320.000	83.34	7.06	508.80	70.95	437.85
ROCA SUELTA	4+340.000	117.76	4.09	201.01	111.50	89.51
ROCA SUELTA	4+360.000	73.03	64.50	107.94	185.85	-77.91
ROCA SUELTA	4+380.000	138.82	16.96	210.68	203.68	7.00
ROCA SUELTA	4+400.000	166.56	25.67	161.77	390.96	-229.19
ROCA SUELTA	4+420.000	123.79	21.51	903.46	471.78	431.68
ROCA SUELTA	4+440.000	94.87	14.98	186.58	364.90	-178.32
ROCA SUELTA	4+460.000	109.56	10.02	1044.30	250.00	794.30
ROCA SUELTA	4+480.000	98.65	3.97	882.12	139.96	742.16
ROCA SUELTA	4+500.000	84.37	3.44	830.18	74.12	756.06
ROCA SUELTA	4+520.000	106.05	0.00	804.14	34.38	769.76
ROCA SUELTA	4+540.000	99.92	27.06	909.65	270.65	639.00
ROCA SUELTA	4+560.000	103.72	0.00	1032.40	270.65	761.75
ROCA SUELTA	4+580.000	116.64	0.00	403.63	0.00	403.63
ROCA SUELTA	4+600.000	93.84	0.00	104.76	0.00	104.76
ROCA SUELTA	4+620.000	86.22	1.23	800.60	12.34	788.26
ROCA SUELTA	4+640.000	90.39	0.00	766.16	12.34	753.82
ROCA SUELTA	4+660.000	72.38	5.46	857.74	54.61	803.13
ROCA SUELTA	4+680.000	66.19	0.98	985.69	64.45	921.24
ROCA SUELTA	4+700.000	40.55	3.14	967.41	41.20	926.21
MATERIAL SUELTO	4+720.000	15.68	12.95	558.26	158.19	400.07
MATERIAL SUELTO	4+740.000	2.27	45.95	176.37	61.52	114.85
MATERIAL SUELTO	4+760.000	13.33	38.45	156.00	344.04	-188.04
MATERIAL SUELTO	4+780.000	52.42	37.81	657.50	262.68	394.82
MATERIAL SUELTO	4+800.000	0.00	124.10	524.18	1119.15	-594.97
MATERIAL SUELTO	4+820.000	0.62	120.98	6.25	1950.79	-1944.54
MATERIAL SUELTO	4+840.000	28.39	64.66	290.15	1356.35	-1066.20
MATERIAL SUELTO	4+860.000	66.54	23.28	949.36	379.38	569.98
MATERIAL SUELTO	4+880.000	85.42	0.18	8519.61	234.61	8285.00
MATERIAL SUELTO	4+890.000	90.25	0.00	869.91	1.01	868.90
MATERIAL SUELTO	4+900.000	91.52	0.00	896.24	0.00	896.24
MATERIAL SUELTO	4+920.000	90.77	0.35	822.94	3.50	819.44
MATERIAL SUELTO	4+940.000	93.04	0.40	838.12	7.46	830.66
MATERIAL SUELTO	4+960.000	88.79	0.10	818.33	4.95	813.38
MATERIAL SUELTO	4+980.000	83.86	0.00	726.50	0.99	725.51
MATERIAL SUELTO	5+000.000	78.83	0.00	626.86	0.00	626.86

MATERIAL SUELTO	5+020.000	73.86	0.00	526.85	0.00	526.85
MATERIAL SUELTO	5+040.000	68.95	0.00	428.03	0.00	428.03
MATERIAL SUELTO	5+060.000	63.65	0.00	325.92	0.00	325.92
MATERIAL SUELTO	5+080.000	56.50	0.00	201.43	0.00	201.43
MATERIAL SUELTO	5+100.000	38.01	3.25	545.08	32.54	512.54
MATERIAL SUELTO	5+110.000	35.74	5.96	336.42	43.53	292.89
MATERIAL SUELTO	5+120.000	44.03	18.66	381.66	133.76	247.90
MATERIAL SUELTO	5+140.000	64.89	41.04	89.23	97.01	-7.78
MATERIAL SUELTO	5+160.000	62.72	41.55	276.12	325.96	-49.84
MATERIAL SUELTO	5+180.000	46.45	41.92	91.67	334.68	-243.01
MATERIAL SUELTO	5+200.000	28.45	41.51	748.96	334.26	414.70
MATERIAL SUELTO	5+220.000	54.37	39.63	597.21	311.44	285.77
MATERIAL SUELTO	5+240.000	34.51	35.28	358.21	249.16	109.05
MATERIAL SUELTO	5+260.000	49.84	29.95	844.38	152.28	692.10
MATERIAL SUELTO	5+280.000	36.60	28.33	864.38	82.71	781.67
MATERIAL SUELTO	5+300.000	18.35	33.61	549.47	119.34	430.13
MATERIAL SUELTO	5+320.000	8.85	38.98	271.95	225.85	46.10
MATERIAL SUELTO	5+340.000	10.92	39.42	197.68	284.00	-86.32
MATERIAL SUELTO	5+360.000	28.83	25.13	400.09	61.33	338.76
MATERIAL SUELTO	5+380.000	37.46	28.86	662.83	39.91	622.92
MATERIAL SUELTO	5+400.000	52.45	38.75	799.02	176.09	622.93
MATERIAL SUELTO	5+420.000	68.88	39.57	713.26	283.19	430.07
MATERIAL SUELTO	5+440.000	86.86	29.36	757.41	189.28	568.13
MATERIAL SUELTO	5+460.000	106.50	19.13	933.60	484.86	448.74
MATERIAL SUELTO	5+490.000	112.86	23.33	329.12	50.93	278.19
MATERIAL SUELTO	5+500.000	103.45	30.42	481.52	268.74	212.78
MATERIAL SUELTO	5+520.000	81.59	42.20	450.39	226.24	224.15
MATERIAL SUELTO	5+540.000	61.82	51.86	134.12	440.60	-306.48
MATERIAL SUELTO	5+560.000	48.42	50.26	402.43	121.22	281.21
MATERIAL SUELTO	5+580.000	41.19	54.33	596.10	45.94	550.16
MATERIAL SUELTO	5+600.000	30.31	61.20	414.92	155.25	259.67
MATERIAL SUELTO	5+620.000	19.30	76.34	396.04	175.39	220.65
MATERIAL SUELTO	5+640.000	38.38	51.79	376.81	181.36	195.45
MATERIAL SUELTO	5+660.000	68.54	32.44	769.17	342.31	426.86
MATERIAL SUELTO	5+670.000	84.04	29.66	808.64	151.91	656.73
MATERIAL SUELTO	5+680.000	80.12	36.31	834.28	285.86	548.42
MATERIAL SUELTO	5+700.000	68.09	44.86	482.11	311.73	170.38
MATERIAL SUELTO	5+720.000	51.64	45.59	197.35	404.58	-207.23
MATERIAL SUELTO	5+740.000	36.34	51.24	479.81	468.34	11.47
MATERIAL SUELTO	5+760.000	22.54	51.83	588.73	130.66	458.07
MATERIAL SUELTO	5+780.000	16.82	35.00	393.59	168.26	225.33
MATERIAL SUELTO	5+800.000	24.28	23.66	411.00	86.60	324.40
MATERIAL SUELTO	5+820.000	18.82	28.73	437.54	428.24	9.30
MATERIAL SUELTO	5+840.000	12.76	32.49	321.43	4.60	316.83
MATERIAL SUELTO	5+860.000	7.63	39.44	203.87	219.38	-15.51
MATERIAL SUELTO	5+880.000	6.14	41.26	137.69	307.00	-169.31
MATERIAL SUELTO	5+900.000	5.74	43.65	118.75	49.04	69.71
MATERIAL SUELTO	5+920.000	7.15	49.58	128.86	32.32	96.54
MATERIAL SUELTO	5+940.000	9.11	52.45	162.55	20.29	142.26
MATERIAL SUELTO	5+960.000	12.08	51.83	211.81	42.78	169.03
MATERIAL SUELTO	5+980.000	14.53	50.50	266.10	523.30	-257.20
MATERIAL SUELTO	6+000.000	13.02	48.17	275.55	486.68	-211.13

MATERIAL SUELTO	6+020.000	10.45	45.97	234.67	441.39	-206.72
MATERIAL SUELTO	6+040.000	10.88	44.09	213.26	400.55	-187.29
MATERIAL SUELTO	6+060.000	12.54	38.56	234.18	326.43	-92.25
MATERIAL SUELTO	6+080.000	14.32	37.17	268.61	257.24	11.37
MATERIAL SUELTO	6+100.000	16.23	47.18	305.50	343.43	-37.93
MATERIAL SUELTO	6+120.000	18.26	60.38	344.85	175.56	169.29
MATERIAL SUELTO	6+140.000	20.41	70.28	386.67	136.58	250.09
MATERIAL SUELTO	6+160.000	22.69	79.85	430.95	1.25	429.70
MATERIAL SUELTO	6+180.000	25.08	87.11	477.70	169.56	308.14
MATERIAL SUELTO	6+200.000	27.61	89.64	526.92	267.45	259.47
MATERIAL SUELTO	6+220.000	30.25	92.09	578.60	317.23	261.37
MATERIAL SUELTO	6+240.000	33.05	86.05	633.04	281.38	351.66
MATERIAL SUELTO	6+260.000	36.08	71.22	594.14	72.67	521.47
MATERIAL SUELTO	6+280.000	39.12	58.02	751.97	292.39	459.58
MATERIAL SUELTO	6+300.000	42.11	50.17	451.38	81.94	369.44
MATERIAL SUELTO	6+320.000	40.31	46.89	824.20	470.56	353.64
MATERIAL SUELTO	6+340.000	29.86	36.41	701.71	332.98	368.73
MATERIAL SUELTO	6+360.000	15.72	50.31	466.05	225.95	240.10
MATERIAL SUELTO	6+380.000	1.55	53.77	172.67	140.85	31.82
MATERIAL SUELTO	6+400.000	7.51	62.29	90.60	160.65	-70.05
MATERIAL SUELTO	6+420.000	25.61	53.23	331.21	155.22	175.99
MATERIAL SUELTO	6+440.000	38.39	52.32	639.98	155.51	484.47
MATERIAL SUELTO	6+460.000	85.25	58.21	836.35	105.32	731.03
MATERIAL SUELTO	6+480.000	91.95	56.71	871.98	149.22	722.76
MATERIAL SUELTO	6+500.000	94.38	54.30	763.34	110.14	653.20
MATERIAL SUELTO	6+520.000	96.01	52.78	803.94	570.79	233.15
MATERIAL SUELTO	6+540.000	99.97	45.29	959.86	480.64	479.22
MATERIAL SUELTO	6+560.000	94.52	48.21	944.96	434.91	510.05
MATERIAL SUELTO	6+580.000	92.10	0.00	357.85	0.00	357.85
MATERIAL SUELTO	6+590.000	95.86	0.00	378.33	0.00	378.33
MATERIAL SUELTO	6+600.000	106.29	0.00	462.68	0.00	462.68
MATERIAL SUELTO	6+620.000	111.40	0.00	444.26	0.00	444.26
MATERIAL SUELTO	6+640.000	130.24	0.09	451.21	0.86	450.35
MATERIAL SUELTO	6+660.000	115.57	0.00	558.21	0.86	557.35
MATERIAL SUELTO	6+680.000	90.41	0.00	478.69	0.00	478.69
MATERIAL SUELTO	6+700.000	66.79	0.18	442.65	1.79	440.86
MATERIAL SUELTO	6+710.000	65.62	0.00	325.48	0.96	324.52
MATERIAL SUELTO	6+720.000	60.64	0.00	431.69	0.00	431.69
ROCA FIJA	6+740.000	34.16	1.74	547.95	17.39	530.56
ROCA FIJA	6+760.000	47.29	9.48	514.45	112.22	402.23
ROCA FIJA	6+780.000	44.32	25.91	484.84	375.51	109.33
ROCA FIJA	6+790.000	51.09	19.28	256.76	290.52	-33.76
ROCA FIJA	6+800.000	95.09	30.46	569.54	315.60	253.94
ROCA FIJA	6+820.000	151.32	29.55	464.01	100.10	363.91
ROCA FIJA	6+840.000	148.67	28.67	999.84	82.20	917.64
ROCA FIJA	6+860.000	158.85	16.34	75.14	450.01	-374.87
ROCA FIJA	6+870.000	72.19	17.35	885.17	119.86	765.31
ROCA FIJA	6+880.000	51.94	10.09	614.92	-28.01	642.93
ROCA FIJA	6+900.000	0.05	35.62	516.72	390.80	125.92
ROCA FIJA	6+910.000	43.09	13.48	281.88	123.02	158.86
ROCA FIJA	6+920.000	35.89	29.49	523.77	128.60	395.17
ROCA FIJA	6+940.000	10.44	16.96	464.87	458.82	6.05
ROCA FIJA	6+960.000	27.08	57.64	375.16	245.96	129.20
ROCA FIJA	6+980.000	24.26	87.95	499.28	237.33	261.95
MATERIAL SUELTO	6+990.000	48.03	3.39	340.29	405.11	-64.82
MATERIAL SUELTO	7+000.000	34.97	0.34	404.05	27.60	376.45
MATERIAL SUELTO	7+010.000	13.12	0.19	227.71	1.10	226.61

MATERIAL SUELTO	7+000.000	34.97	0.34	404.05	27.60	376.45
MATERIAL SUELTO	7+010.000	13.12	0.19	227.71	1.10	226.61
MATERIAL SUELTO	7+020.000	6.81	0.37	82.88	2.57	80.31
MATERIAL SUELTO	7+040.000	20.82	0.00	202.01	3.85	198.16
MATERIAL SUELTO	7+060.000	5.95	8.60	217.69	86.01	131.68
MATERIAL SUELTO	7+080.000	2.90	20.01	88.50	286.07	-197.57
MATERIAL SUELTO	7+100.000	33.90	1.46	318.01	214.70	103.31
						46442.97

MATERIA SUELTO	235745.89	m3
ROCA SUELTA	10562.23	m3
ROCA FIJA	5654.37	m3
VOLUMEN DE RELLENO	46442.97	m3

### METRADO DE EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS

DESCRIPCIÓN	CANTIDDA DE ALCANTARILLAS	N° DE VECES	DIMENSIONES			VOLUMEN PARCIAL (m3)	VOLUMEN PARCIAL/ALC (m3)
			LARGO (ml)	ANCHO (ml)	ALTURA (ml)		
ALCANTARILLA N° 01 Ø 36"							
CABEZAL ENTRADA							
Alero	14	1.00	1.00	1.00	1.00	14.00	
EMBOQUILLADO							
CABEZAL SALIDA							
Alero							14.00
TOTALES							14.00

### METRADO DE CUNETAS

#### EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS

DESCRIPCIÓN	N° DE VECES	DIMENSIONES			VOLUMEN PARCIAL (m3)	VOLUMEN TOTAL (m3)
		LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)		
CUNETA	1.00	7091.00	0.88	0.35	2184.03	2184.03
TOTAL POR CUNETA						2184.03

**PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL**

DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
		LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)		
CUNETAS	1.00	7091.00	0.88	1.00	6240.08	6240.08
TOTAL POR CUNETAS						6240.08

**RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO**

DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	DIMENSIONES			VOLUMEN PARCIAL (m <sup>3</sup> )	TOTAL (m <sup>3</sup> )
		LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)		
CUNETAS	1.00	7091.00	0.88	0.05	312.00	312.00
TOTAL POR CUNETAS						312.00

**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS**

DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
		LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)		
CUNETAS	1.00	7091.00	0.88	0.10	2411.90	2411.90
TOTAL POR CUNETAS						2411.90

**CONCRETO F<sub>c</sub>=175 KG/CM<sup>2</sup>**

DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	DIMENSIONES			VOLUMEN PARCIAL (m <sup>3</sup> )	TOTAL (m <sup>3</sup> )
		LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)		
CUNETAS	1.00	7091.00	0.88	0.10	624.01	624.01
TOTAL POR CUNETAS						624.01

**JUNTA DE DILATACION PARA CUNETAS**

DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	DIMENSIONES			VOLUMEN PARCIAL (m)	TOTAL (m)
		LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)		
CUNETAS	1.00	7091.00	0.88	1.00	2685.98	2685.98
TOTAL POR CUNETAS						2685.98

## METRADO DE CONCRETO F'c=175 Kg/Cm2

ALCANTARILLA TMC Ø 36"

DESCRIPCIÓN	N° DE VECES	DIMENSIONES			VOLUMEN	CANTIDAD	VOLUMEN
		LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	PARCIAL (m3)		TOTAL (m3)
<b>CABEZAL DE ENTRADA</b>							
Cimiento	2.00	1.00	0.90	0.10	0.18	14	
Losa	1.00	0.80	0.80	0.20	0.13		
Uña	1.00	1.20	0.20	0.20	0.05		
Parapeto	1.00	1.20	0.25	1.20	0.36		
Aleros	2.00	1.40	0.25	0.75	0.53		
		PI		(D^2)/4			
Volumen de Alcantarilla	1.00	3.14	0.25	0.09	0.07		18.36
<b>CABEZAL DE SALIDA</b>							
Cimiento	2.00	0.80	0.40	0.41	0.26	2.00	
Losa	1.00	1.20	0.67	0.20	0.16		
Uña	1.00	1.20	0.20	0.20	0.05		
Parapeto	1.00	1.20	0.25	1.58	0.47		
Aleros	2.00	1.00	0.25	0.75	0.38		
		PI		(D^2)/4			
Volumen de Alcantarilla	1.00	3.14	0.25	0.09	0.07		2.78
<b>TOTAL</b>							<b>21.15</b>

## METRADO DE ENCOFRADO

ALCANTARILLA TMC Ø 36"

DESCRIPCIÓN	N° DE VECES	DIMENSIONES		AREA PARCIAL (m2)	CANTIDAD	AREA TOTAL (m2)
		LARGO (m)	ANCHO (m)			
<b>CABEZAL DE ENTRADA</b>						
Alero Frontal	1.00	1.00	0.75	0.75	14	
Alero Lateral	1.00	0.50	0.25	0.13		
Muro Frontal	1.00	1.80	1.60	2.88		
		PI	(D^2)/4			
Area de Alcantarilla	1.00	3.14	0.09	0.28		56.53
<b>CABEZAL DE SALIDA</b>						
Alero Frontal	1.00	1.00	0.75	0.75	14	
Alero Lateral	1.00	0.50	0.25	0.13		
Muro Frontal	1.00	1.80	1.60	2.88		
		PI	(D^2)/4			
Area de Alcantarilla	1.00	3.14	0.09	0.28		56.53
<b>TOTAL POR ALCANTARILLA</b>						<b>113.06</b>

	02.02.00. CONCRETO SIMPLE					
PARTIDA	02.02.01 SOLADO PARA ZAPATAS MEZCLA C:H=1:12					UNIDAD M2
	DESCRIPCIÓN	Nº VECES	LARGO	AREA (m2)dw g.	ALTURA	METRADO PARCIAL
	ESTRIBO DERECHO E IZQUIERDO.	2.00		44.44		88.88
	TOTAL					88.88
PARTIDA	02.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ZAPATAS BAJO AGUA					UNIDAD M2
	DESCRIPCIÓN	Nº VECES	LARGO	AREA (dw g)	ALTURA	METRADO PARCIAL
	ZAPATAS	2.00	31.32		0.75	46.98
	TOTAL					46.98
PARTIDA	02.02.03 CONCRETO CICLOPEO EN ZAPATAS 1:10 + 30% P.G.					UNIDAD M3
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	LARGO	AREA	ESPESOR	METRADO PARCIAL
	ZAPATAS	2.00		44.44	0.75	66.66
	TOTAL					66.66
PARTIDA	02.02.04 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA DE MUROS					UNIDAD M2
	DESCRIPCIÓN	Nº VECES	LARGO	AREA (dw g)	ALTURA	METRADO PARCIAL
	MURO CARA DE ADELANTE	2.00		12.18		24.36
	MURO CARA POSTERIOR	2.00		15.12		30.24
	<b>ALETAS</b>					
	MURO CARA DE ADELANTE	4.00		10.87		43.48
	MURO CARA POSTERIOR	4.00		10.87		43.48
	LATERALES	4.00		1.17		4.68
	CAJUELA DE APOYO	2.00	5.10		0.70	7.14
	TOTAL					153.38
PARTIDA	02.02.05 CONCRETO CICLOPEO EN MUROS 1:10 + 30% P.G.					UNIDAD M3
	DESCRIPCIÓN	Nº VECES	LARGO	AREA (dw g)	ESPESOR	METRADO PARCIAL
	MUROS	2.00	4.80	2.72		26.11
	<b>ALETAS</b>					
	SECCION 01	4.00	4.39	1.17		20.55
	SECCION 02	4.00 muro		2.50	0.45	4.50
	SECCION 03 (mitad)	4.00	4.39	0.24		2.14
	TOTAL					53.30



04.00.00	LOSA Y VIGA					
	04.01.00. CONCRETO ARMADO					
	04.01.01. VIGAS					
PARTIDA	04.01.01.01 CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN VIGA SARDINEL					UNIDAD M3
	DESCRIPCIÓN	Nº VECES	LARGO	ANCHO	ALTURA	METRADO PARCIAL
	VIGA	2.00	10.00	0.30	1.00	6.00
	TOTAL					6.00
PARTIDA	04.01.01.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS CARAVISTA					UNIDAD M2
	DESCRIPCIÓN	Nº VECES	LARGO	AREA (dwg)	ALTURA	METRADO PARCIAL
	CARA INTERIOR	2.00	10.00		0.35	7.00
	CARA EXTERIOR	2.00	10.00		1.00	20.00
	TOTAL					27.00
PARTIDA	04.01.01.03 ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2					UNIDAD KG
	DESCRIPCIÓN	CANT.	LONGITUD - L	DIAMETRO	PESO KG/ML.	METRADO PARCIAL
	INFERIOR	3.00	11.80	1"	3.98	140.89
	INFERIOR	2.00	11.80	5/8"	1.55	36.58
	SUPERIOR	5.00	11.80	5/8"	1.55	91.45
	INTERMEDIO	3.00	11.80	1/2"	1.00	35.40
	ESTRIBOS	74.00	2.80	3/8"	0.56	116.03
	TOTAL					420.35
	04.01.02. LOSA DE PONTON					
PARTIDA	04.01.02.01 CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN LOSA					UNIDAD M3
	DESCRIPCIÓN	Nº VECES	LARGO	ANCHO	ALTURA	METRADO PARCIAL
	LOSA	1.00	10.00	3.60	0.65	23.40
	TOTAL					23.40
PARTIDA	04.01.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA					UNIDAD M2
	DESCRIPCIÓN	Nº VECES	LARGO	ANCHO	ALTURA	METRADO PARCIAL
	CARA INTERIOR	1.00	10.00	3.60		36.00
	TOTAL					36.00
PARTIDA	04.01.02.03 ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2					UNIDAD KG
	DESCRIPCIÓN	CANT.	LONGITUD - L	DIAMETRO	PESO KG/ML.	METRADO PARCIAL
	PRINCIPAL	56.00	11.30	1.1/4"	6.40	4049.92
	REPARTICION	100.00	4.90	5/8"	1.55	759.50
TEMPERATURA	LONG.	19.00	11.30	5/8"	1.55	332.79
	TRANS.	51.00	4.90	5/8"	1.55	387.35
	TOTAL					5529.55

06.00.00 <u>SEÑALIZACIÓN</u>			
PARTIDA	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
06.01.00	SEÑALES PREVENTIVAS	Und.	77.00
06.02.00	SEÑALES REGLAMENTARIAS	Und.	8.00
06.03.00	SEÑALES INFORMATIVAS	Und.	6.00
06.04.00	POSTES KILOMÉTRICOS O HITOS	Und.	7.00
06.05.00	GUARDAVIAS	ml	748.00
06.06.00	PINTURAS LINEAS HORIZONTALES E=10 cm	m2	1,796.30

08	<b>MEDIO AMBIENTE</b>		
08.01	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	158,745.00
08.02	RESTAURACION DE AREA UTILIZADA PARA CAMPAMENTOS Y	HA	1.00
08.03	EDUCACION AMBIENTAL	EVE	2.00
08.04	SEÑALIZACION AMBIENTAL	und	8.00

## **Anexo N° 25. Panel fotográfico**



FOTO N°01	INICIO DE RUTA: Desvió El Edén
DESCRIPCION	Se puede observar el deterioro de la trocha.
FUENTE	Propia del Autor



FOTO N°02	TROCHA HACIA HUALAY
DESCRIPCION	La trocha es muy angosta y no cumple con las condiciones de seguridad ni cuenta con cunetas.
FUENTE	Propia del Autor





FOTO N°03	FALTA DE BADEN EN LA CARRETERA
DESCRIPCION	No cuenta con obras de arte para el drenaje de las aguas de quebradas, riachuelos, etc.
FUENTE	Propia del Autor

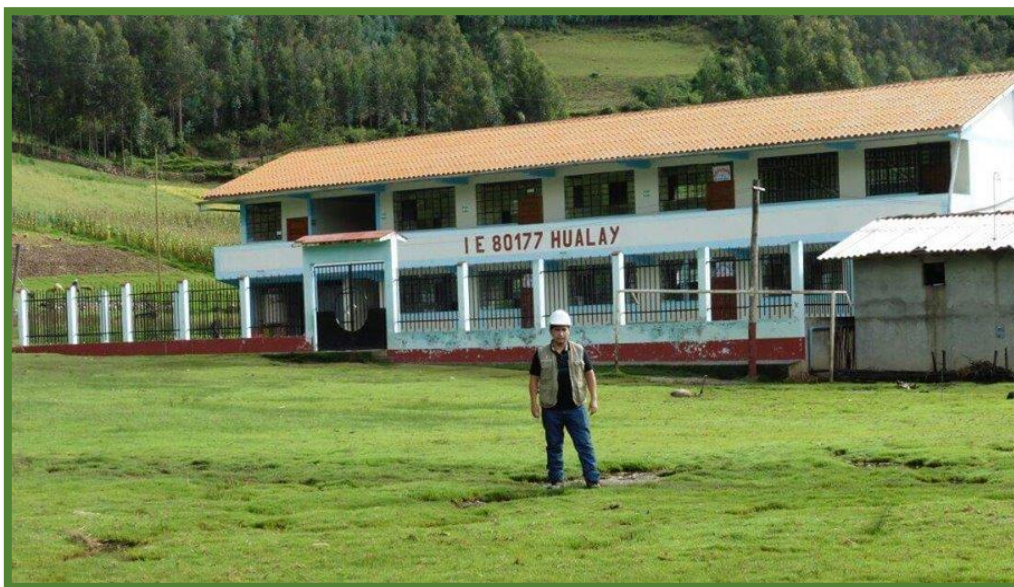


FOTO N°04	COLEGIO: I.E. 80177 HUALAY
DESCRIPCION	Esta carretera ayudara a mejorar la movilización de los estudiantes y profesores a esta institución educativa.
FUENTE	Propia del Autor



FOTO N°05	CASERIO DE HUALAY
DESCRIPCION	La carretera cruza por el centro poblado de Hualay
FUENTE	Propia del Autor

#### PANEL FOTOGRAFICO



FOTO N°06	CURVAS PELIGROSAS
DESCRIPCION	Curvas con falta de señalización y protección
FUENTE	Propia del Autor





FOTO N°07	COLEGIO : I.E 82015 CHIR CHIR
DESCRIPCION	Acceso a la I.E CHIR CHIR. En mal estado la carretera.
FUENTE	Propia del Autor



FOTO N°08	PONTON DE 8 METROS
DESCRIPCION	En centro poblado Chir Chir se encuentra un pontón que mal estado y afectado por los caudales de las lluvias de cada año.
FUENTE	Propia del Autor





FOTO N°09	MUESTRAS DE C1 Y C3
DESCRIPCION	En las calicatas 1 y 3 con las muestras inalteradas
FUENTE	Propia del Autor



FOTO N°10	CALICATA 8
DESCRIPCION	Calicata para extraer la muestra para el ensayo de capacidad portante y CBR
FUENTE	Propia del Autor





FOTO N°11	EN LAS CALICATAS 6 Y 7
DESCRIPCION	Muestras de las calicatas 6 ( Km 5+250) C-7 ( Km 6+250)
FUENTE	Propia del Autor



FOTO N°12	INSTALANDO LA ESTACION TOTAL
DESCRIPCION	En el levantamiento topográfico instalando la estación total
FUENTE	Propia del Autor



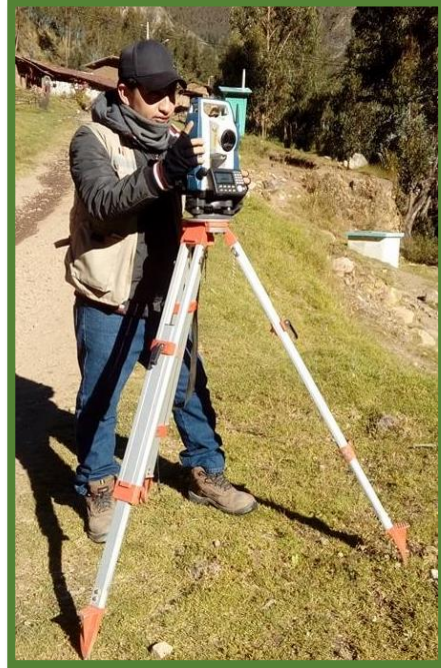
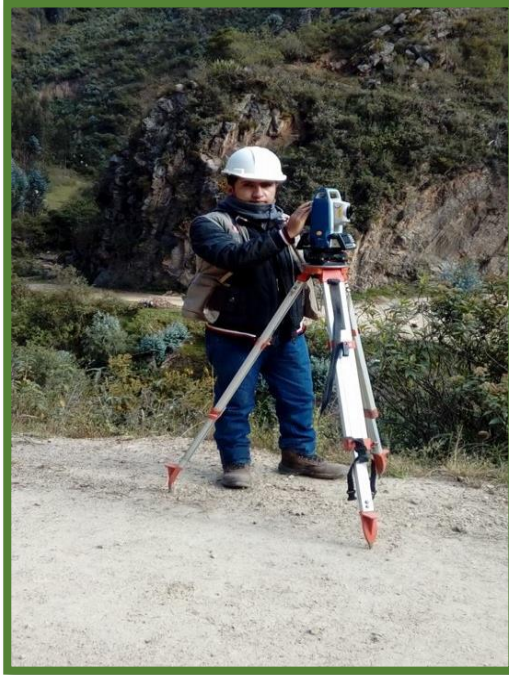
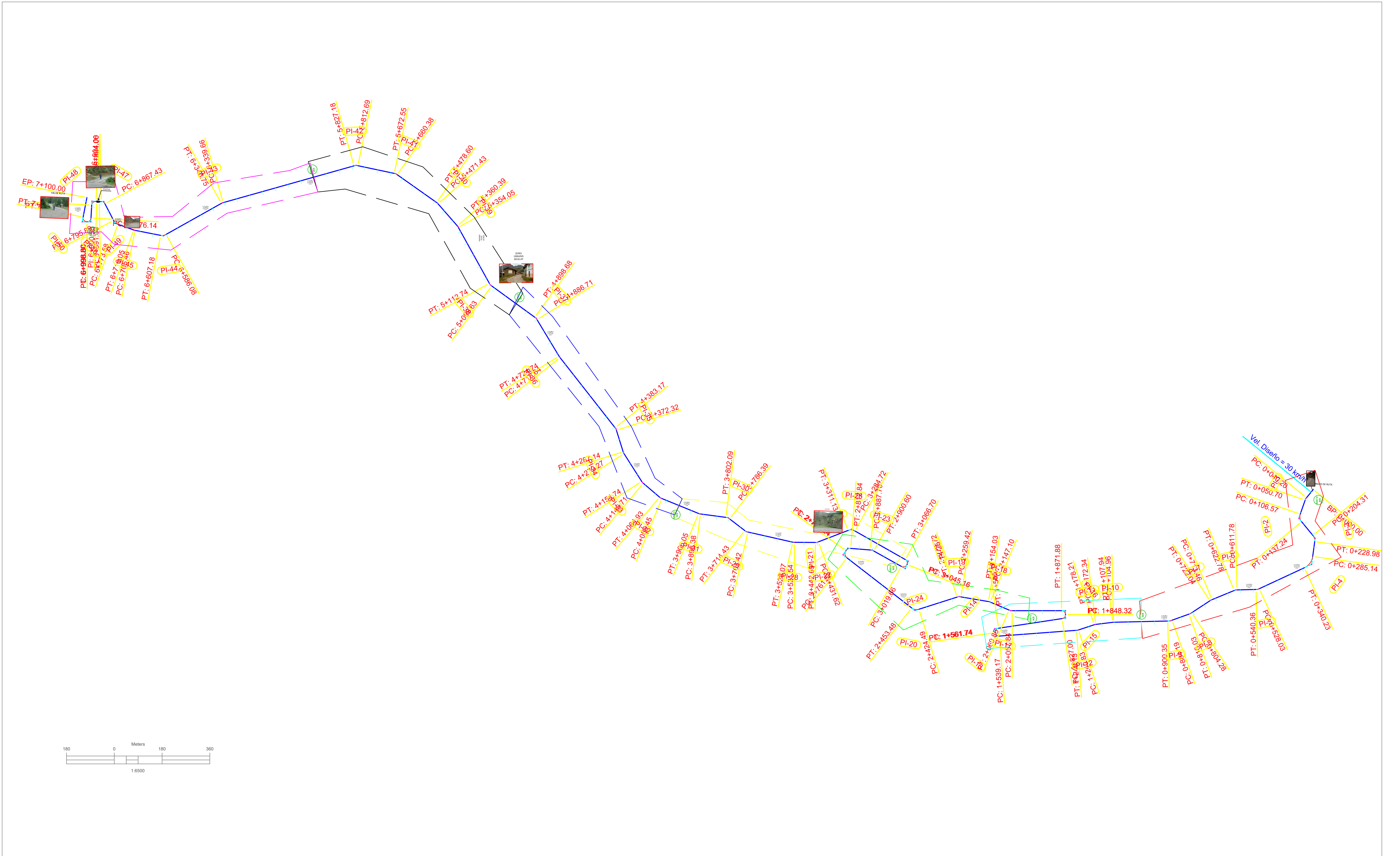


FOTO N°13	ESTACION DE INICIO Y DE FINAL
DESCRIPCION	Imágenes del inicio y el final del tramo respectivamente
FUENTE	Propia del Autor



FOTO N° 14	Asistente con el PRISMA
DESCRIPCION	Asistente de topografía en pleno levantamiento topografico
FUENTE	Propia del Autor



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROYECTO PROFESIONAL DE  
"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA,  
DESVÍO EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR, DISTRITO DE SARIN,  
PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"

ALUMNOS:  
ALTAMIRANO CARRION RUDY  
ARMANDO

ASESOR:  
ING. LUIS HORNA ARAUJO

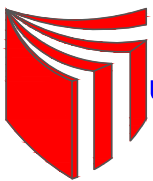
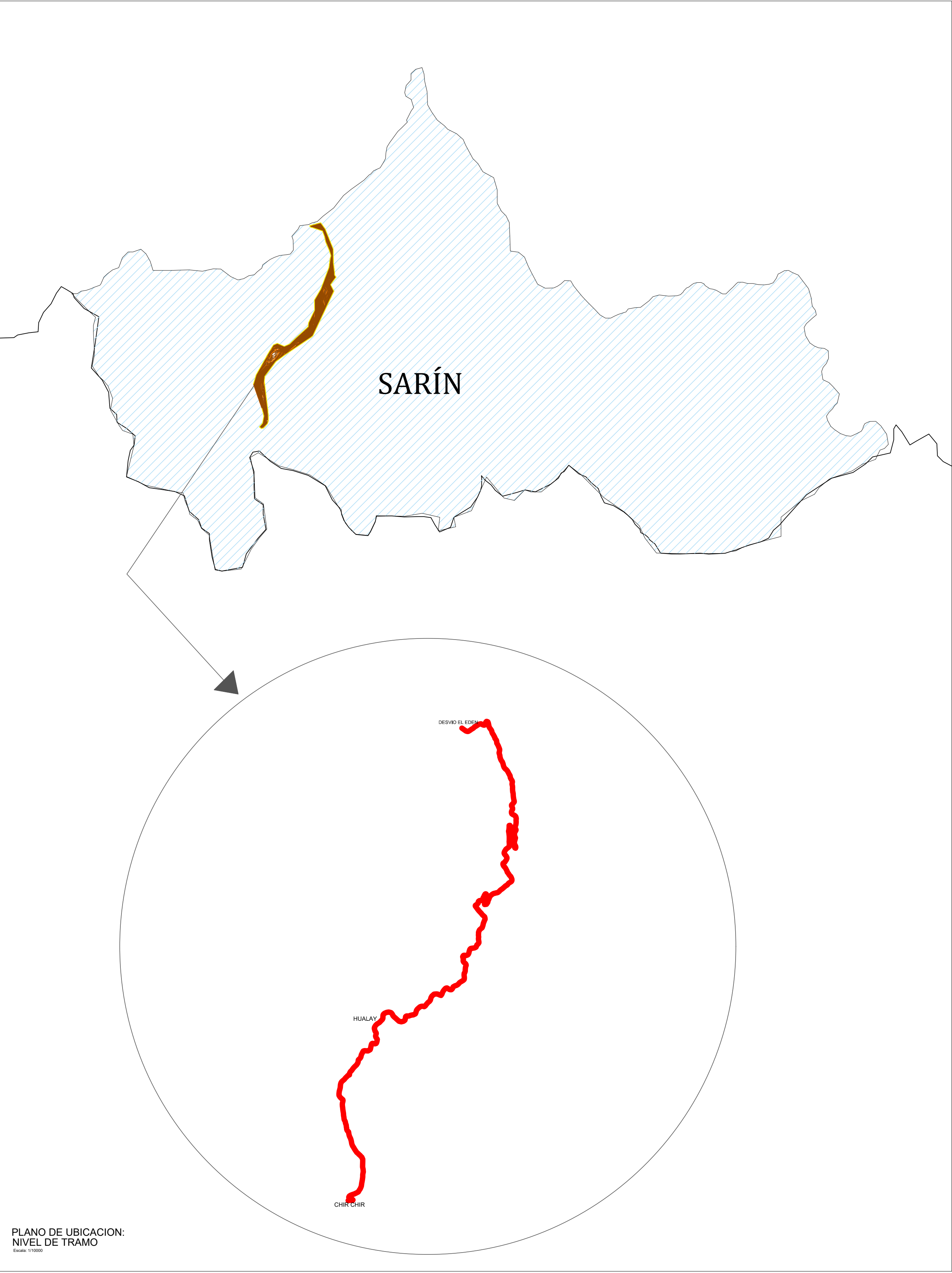
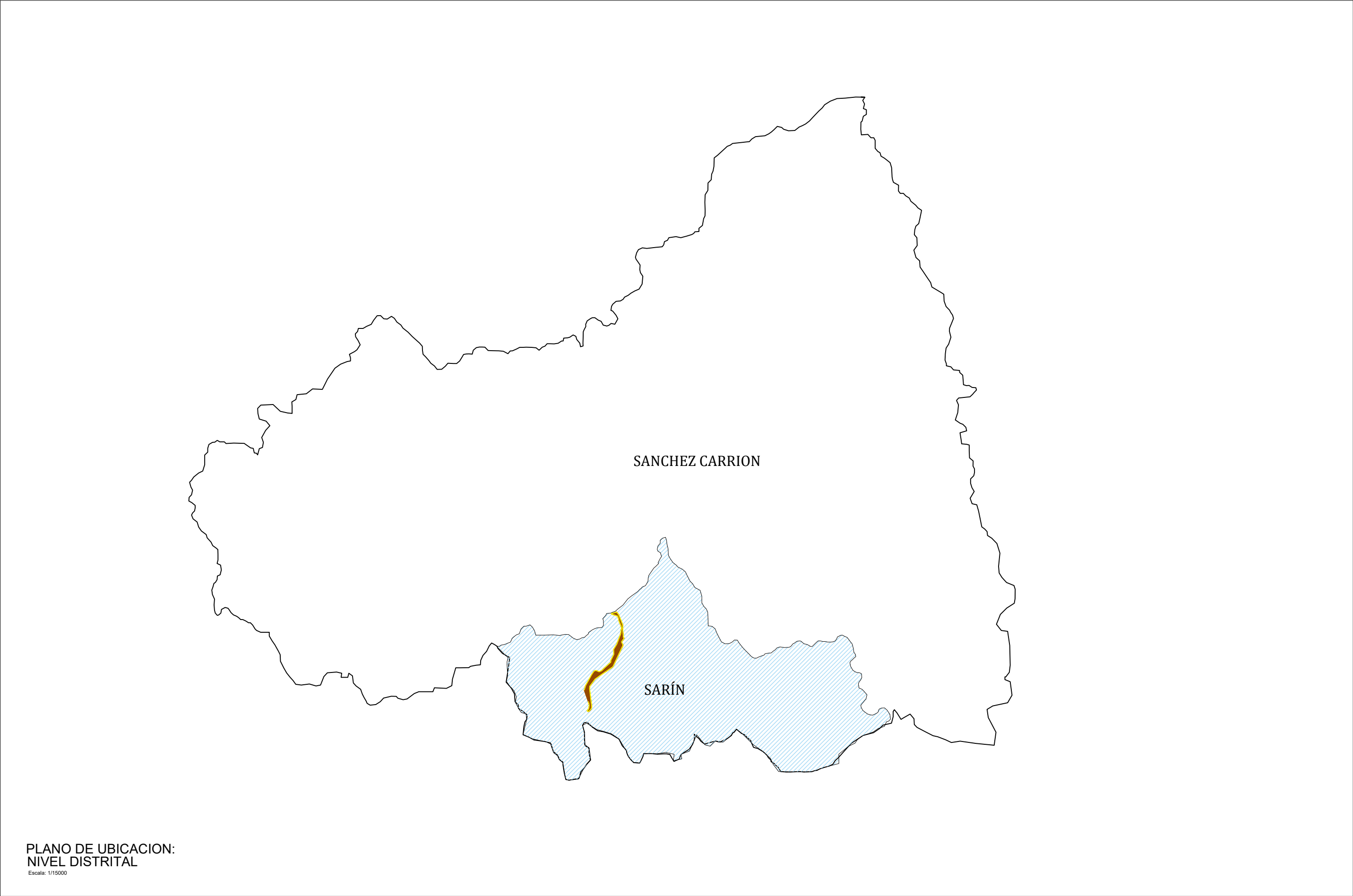
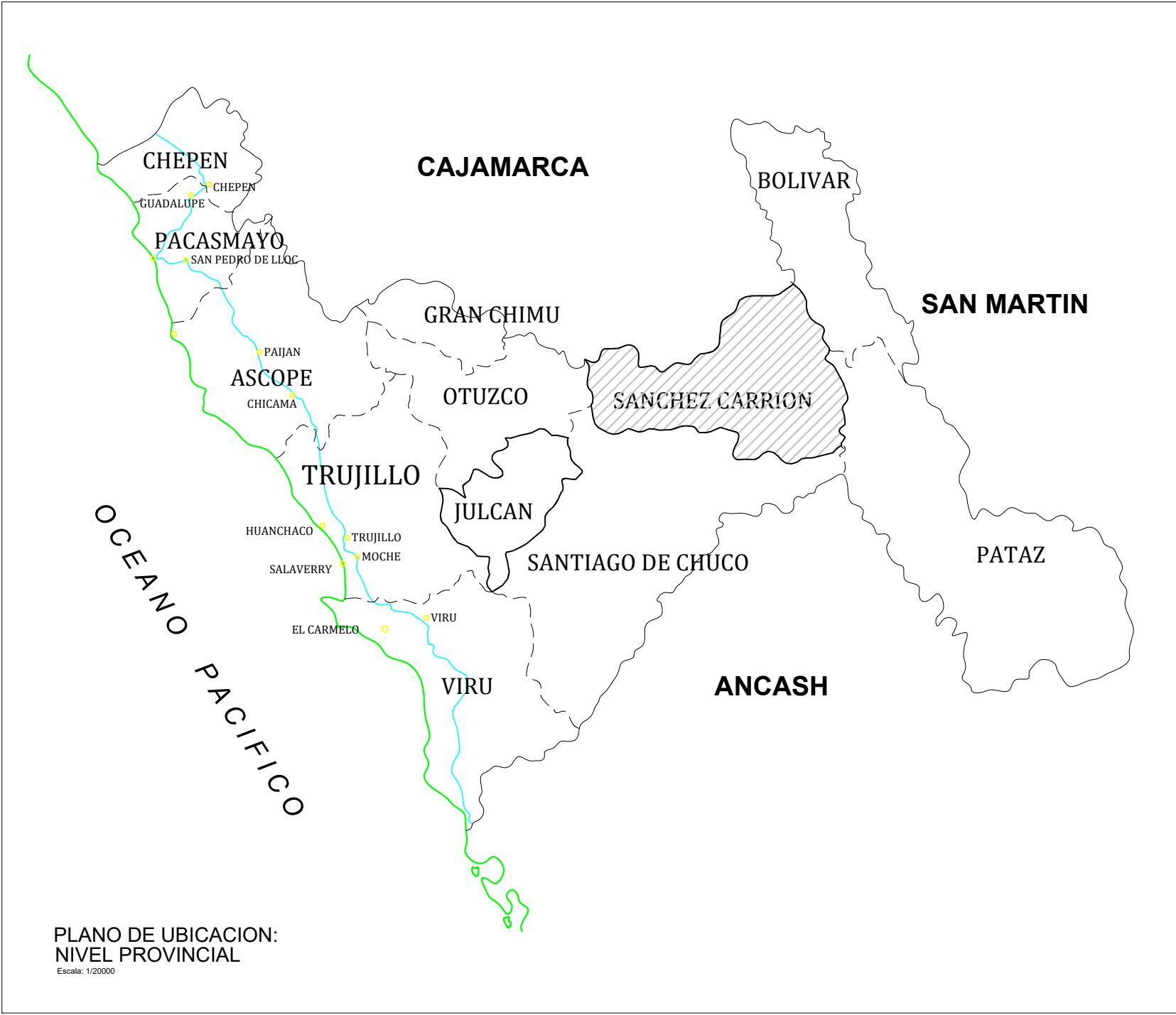
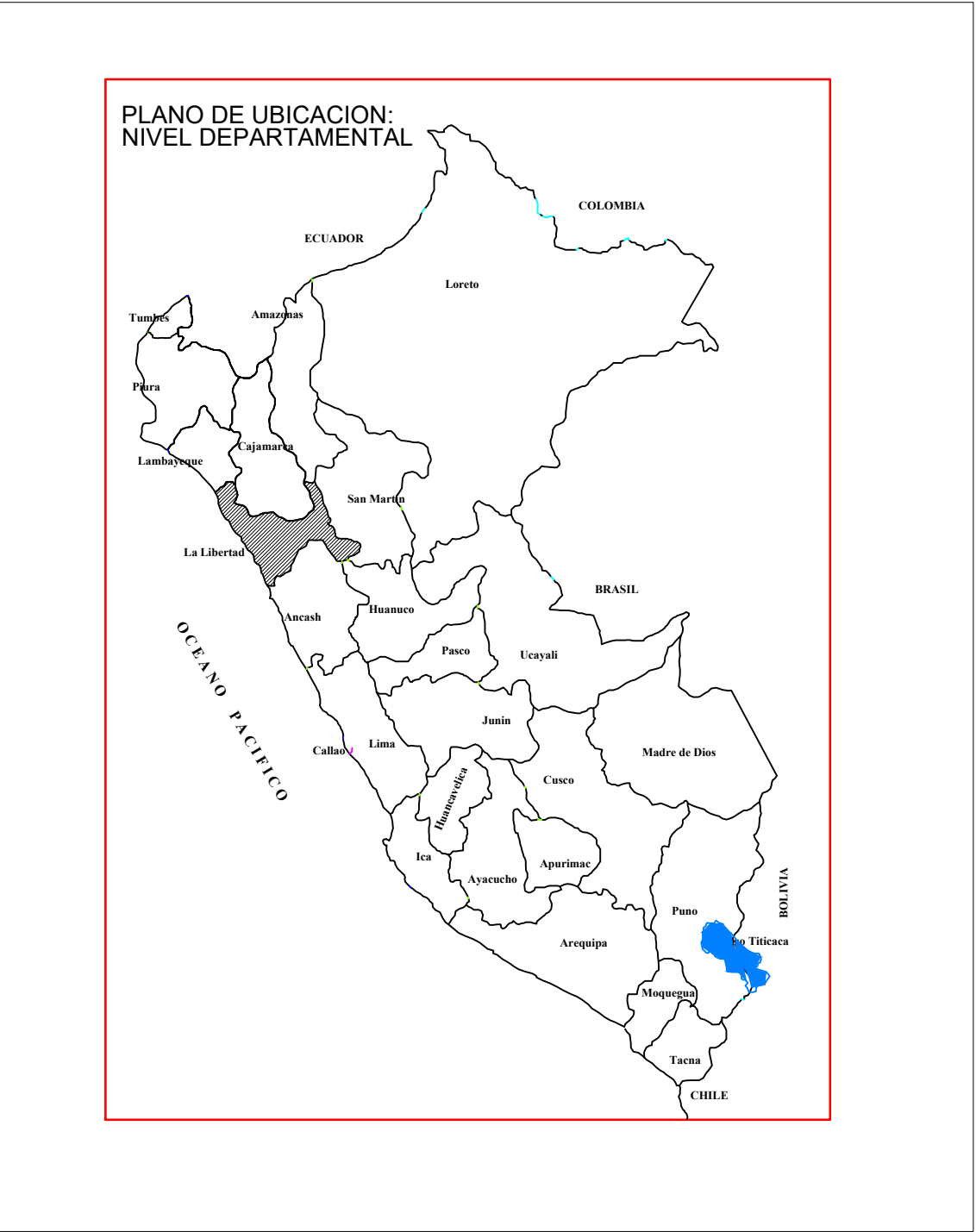
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA: INDICADA  
DICIEMBRE - 2017

PLANO CLAVE

LÁMINA N°:  
PCL-01





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE :

ING. TORRES TAFUR, JOSE  
BENJAMIN

ALUMNO :

ALTAMIRANO CARRION RUDY  
ARMANDO

OBSERVACIONES :

PROYECTO :

"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVÍO EL EDÉN - HUALAY-CHIR CHIR,  
DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"

UBICACIÓN :

DISTRITO DE SARÍN, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRION - REGION LA LIBERTAD

PLANO :

PLANO DE UBICACION

ASESOR :

ING. LUIS HORNA ARAUJO

ESCALA :

INDICADA

FECHA :

DICIEMBRE DEL 2017

LÁMINA :

PU-01



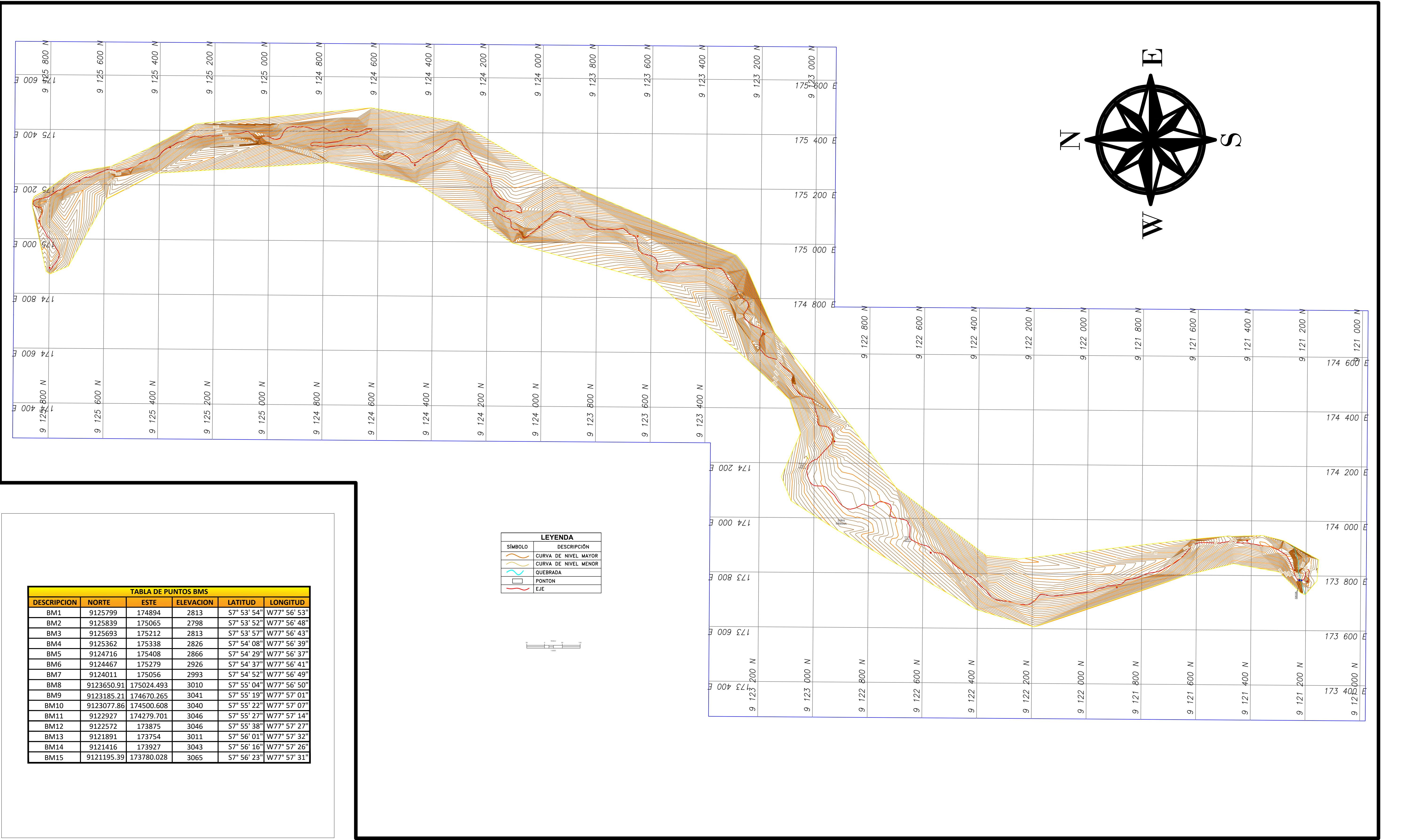
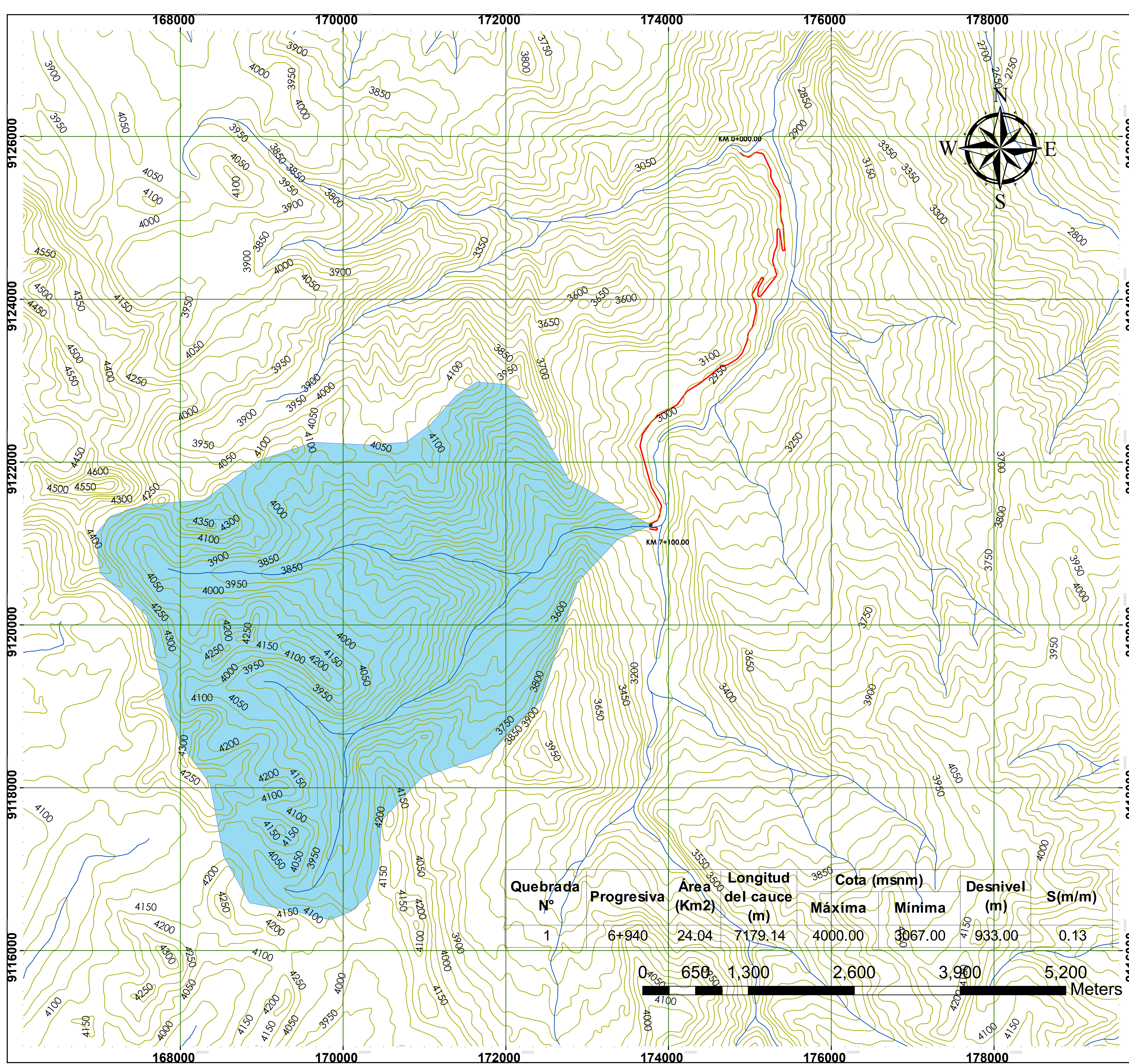



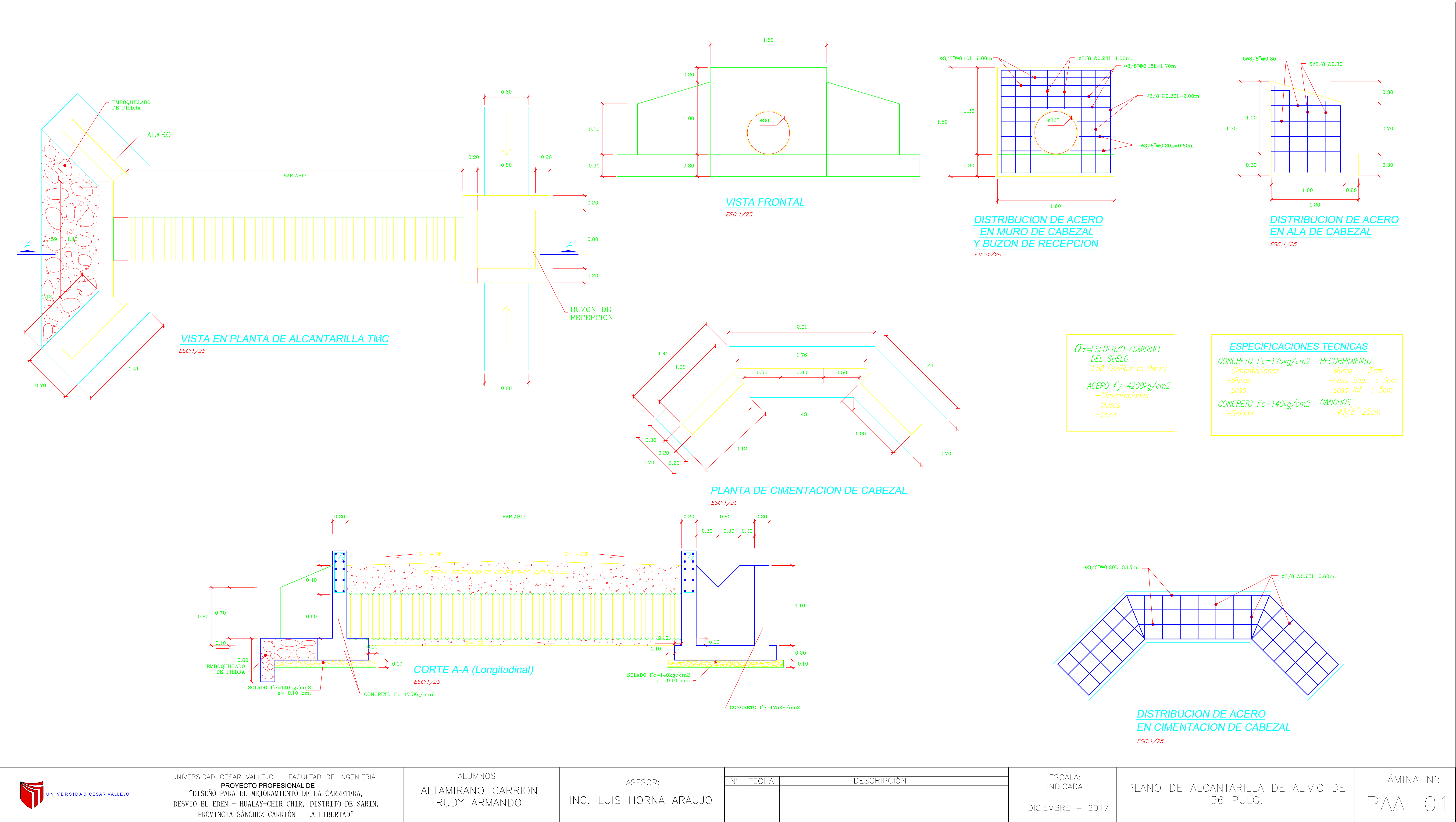
TABLA DE PUNTOS BMS					
DESCRIPCION	NORTE	ESTE	ELEVACION	LATITUD	LONGITUD
BM1	9125799	174894	2813	S7° 53' 54"	W77° 56' 53"
BM2	9125839	175065	2798	S7° 53' 52"	W77° 56' 48"
BM3	9125693	175212	2813	S7° 53' 57"	W77° 56' 43"
BM4	9125362	175338	2826	S7° 54' 08"	W77° 56' 39"
BM5	9124716	175408	2866	S7° 54' 29"	W77° 56' 37"
BM6	9124467	175279	2926	S7° 54' 37"	W77° 56' 41"
BM7	9124011	175056	2993	S7° 54' 52"	W77° 56' 49"
BM8	9123650.91	175024.493	3010	S7° 55' 04"	W77° 56' 50"
BM9	9123185.21	174670.265	3041	S7° 55' 19"	W77° 57' 01"
BM10	9123077.86	174500.608	3040	S7° 55' 22"	W77° 57' 07"
BM11	9122927	174279.701	3046	S7° 55' 27"	W77° 57' 14"
BM12	9122572	173875	3046	S7° 55' 38"	W77° 57' 27"
BM13	9121891	173754	3011	S7° 56' 01"	W77° 57' 32"
BM14	9121416	173927	3043	S7° 56' 16"	W77° 57' 26"
BM15	9121195.39	173780.028	3065	S7° 56' 23"	W77° 57' 31"



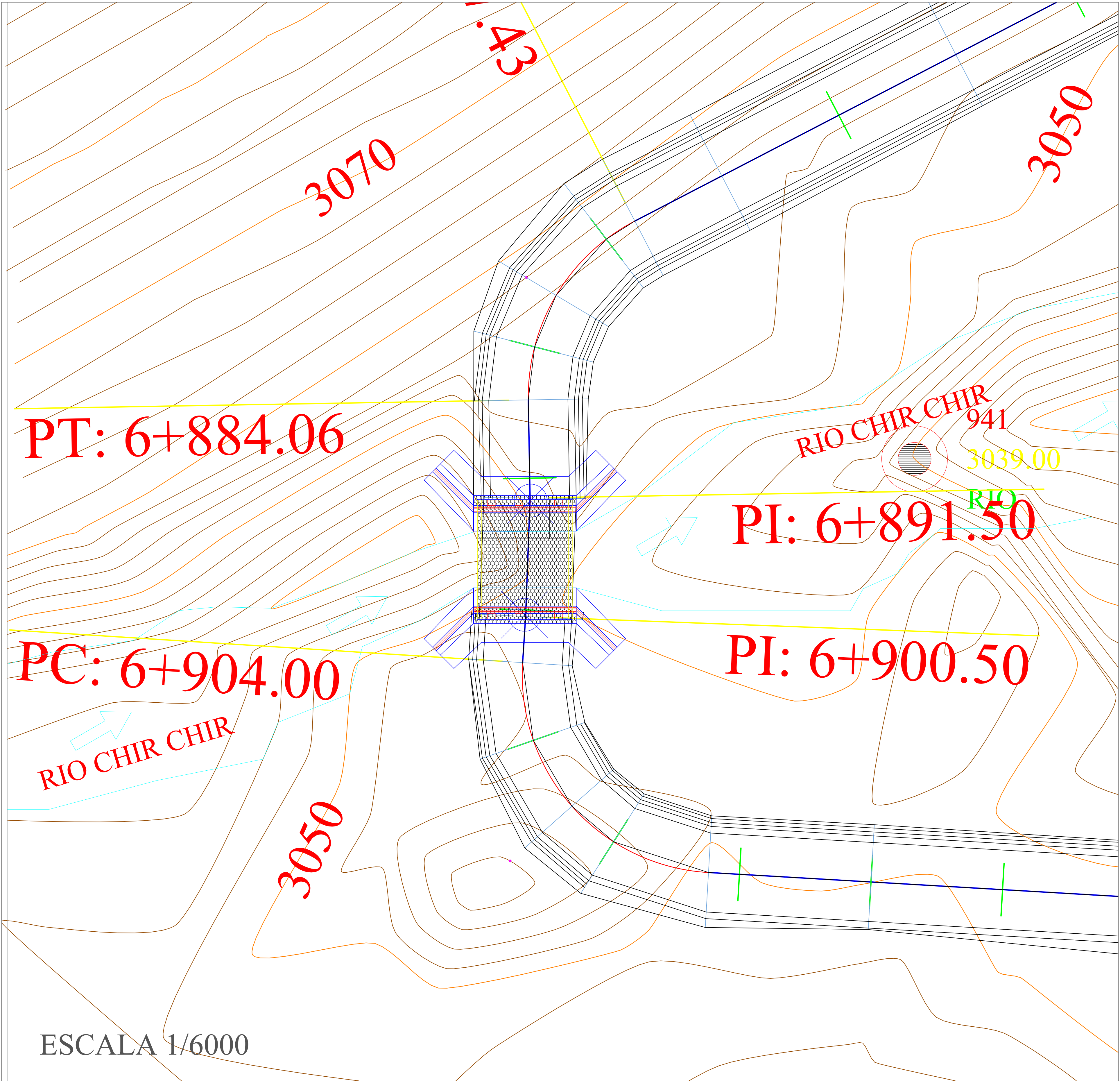


 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	RESPONSABLE : ING. LUIS HORNA ARAUJO	OBSERVACIONES : .	PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIÓ EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR, DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"	PLANO : PLANO HIDROGRAFICO	ESCALA : INDICADA	LÁMINA :  PH-01
	ALUMNO : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO	UBICACIÓN : DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRION - REGION LA LIBERTAD	ASESOR : ING. LUIS HORNA ARAUJO	FECHA : DICIEMBRE DEL 2017		

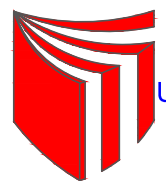








LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CURVA DE NIVEL MAYOR
	CURVA DE NIVEL MENOR
	RIO
	PONTON
	EJE
Abc	TEXTO
123	COTA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE :  
ING.LUIS HORNA ARAUJO

ALUMNO :  
ALTAMIRANO CARRION  
RUDY ARMANDO

OBSERVACIONES :

PROYECTO :  
"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIÓ EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR,  
DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"

UBICACIÓN :  
DISTRITO DE SARÍN, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRION - REGION LA LIBERTAD

PLANO :  
PLANO DE LA UBICACION Y  
TOPOGRAFICO DEL PUEBTE

ASESOR :  
ING. LUIS HORNA ARAUJO

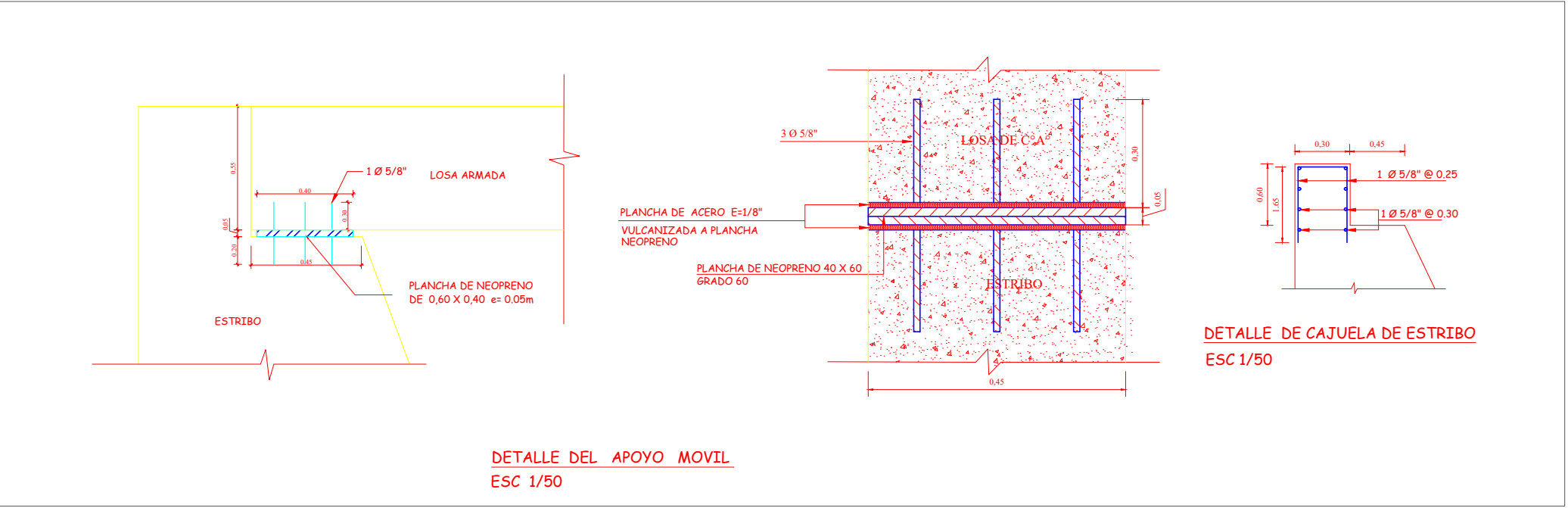
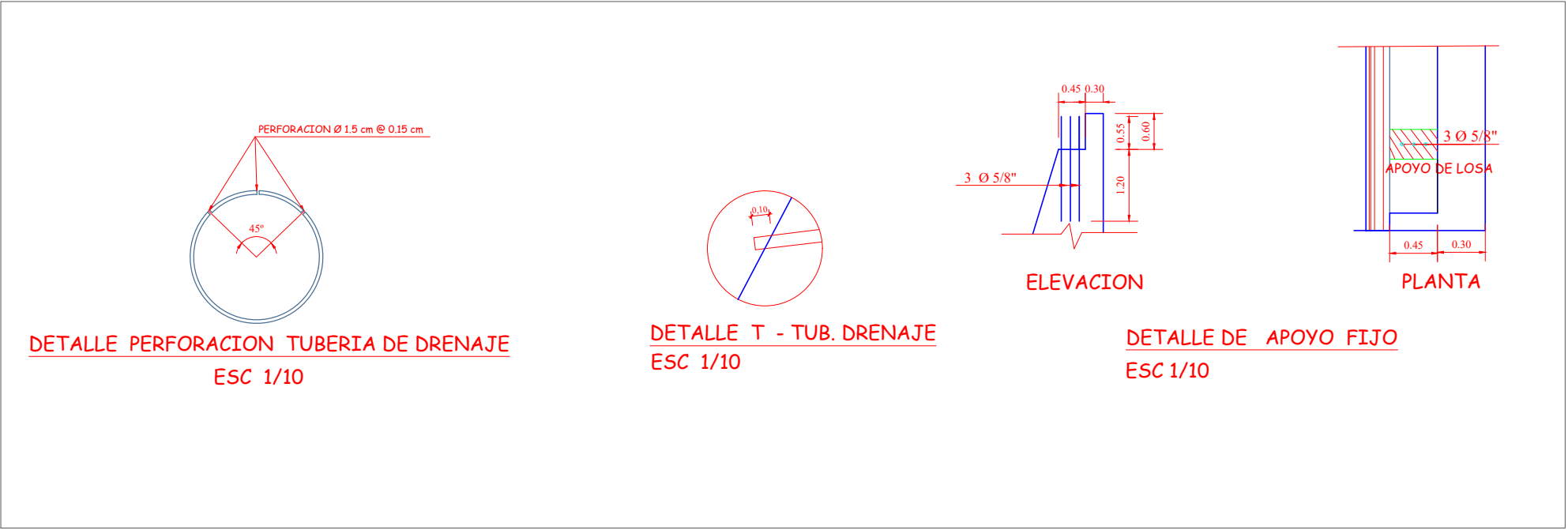
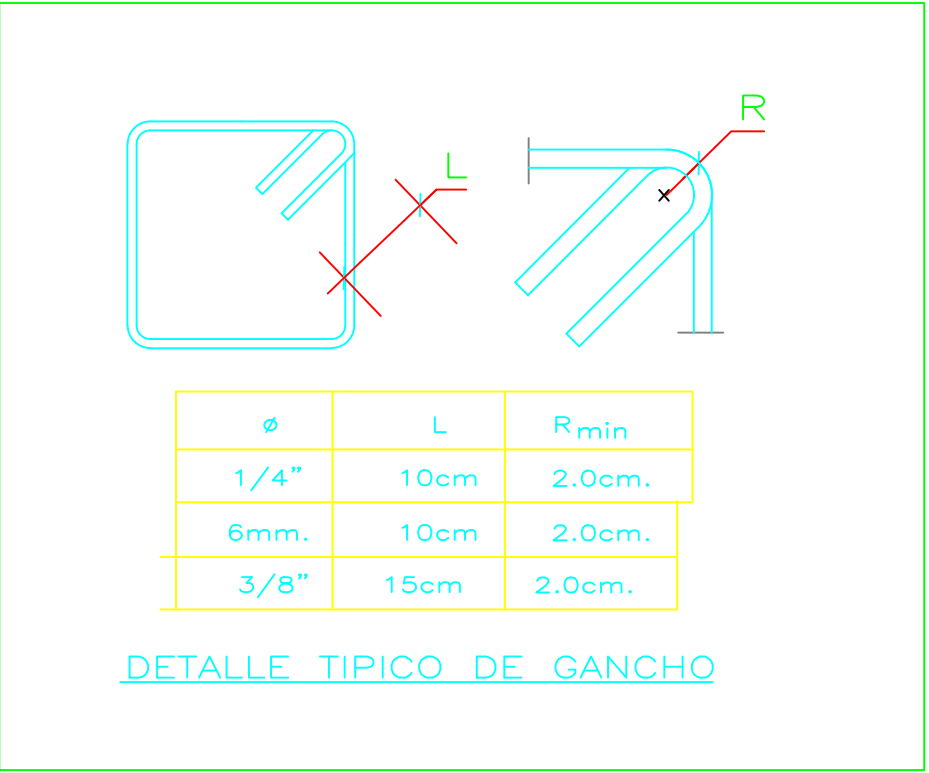
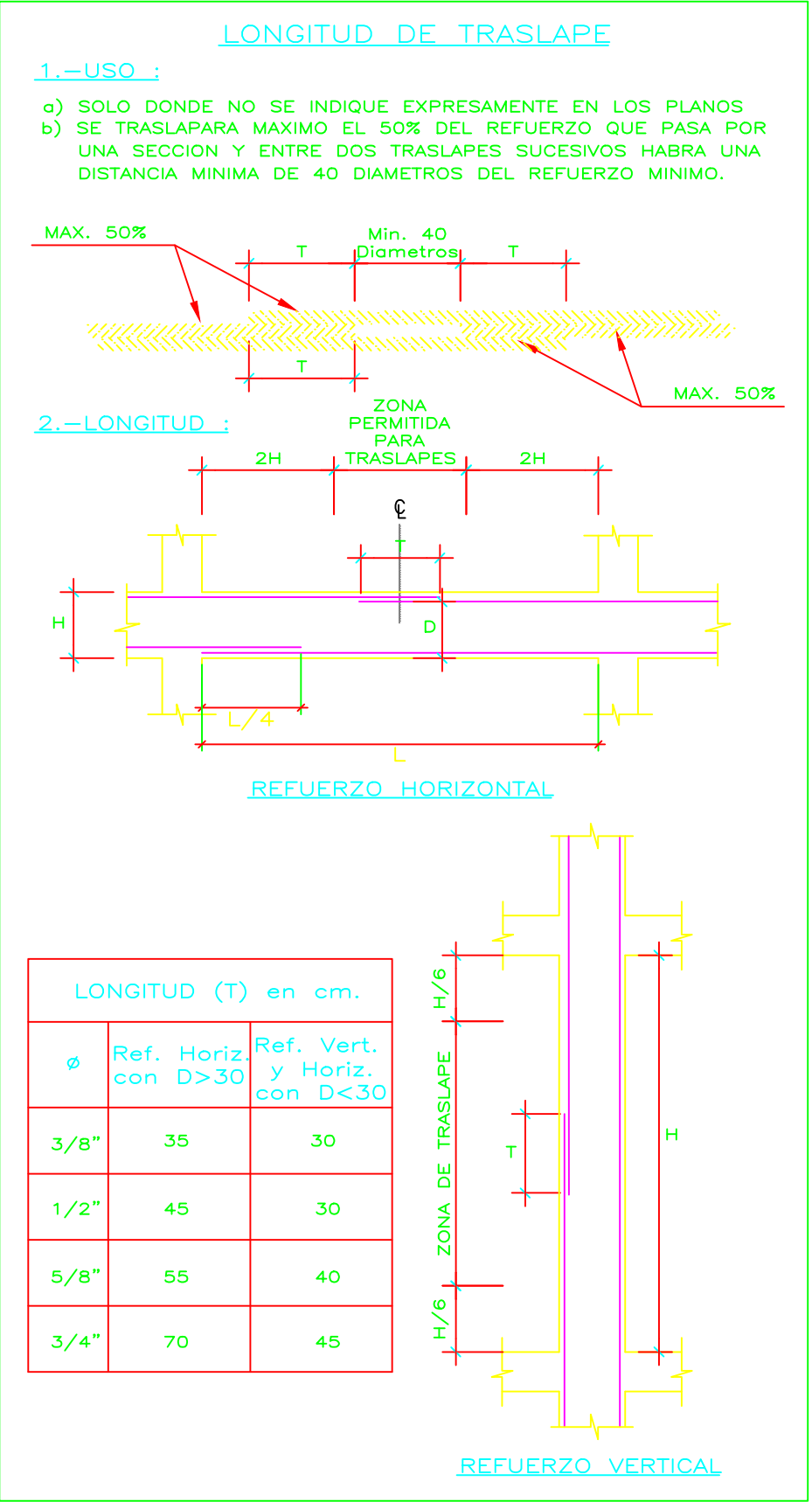
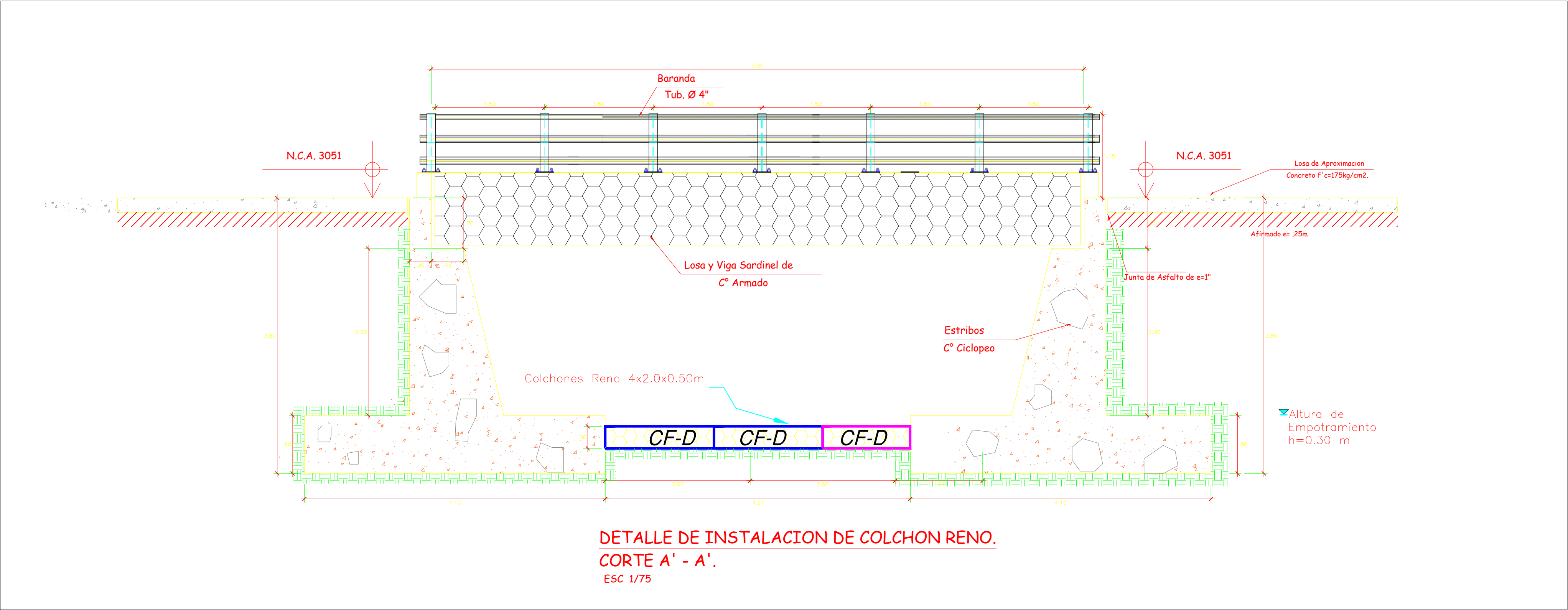
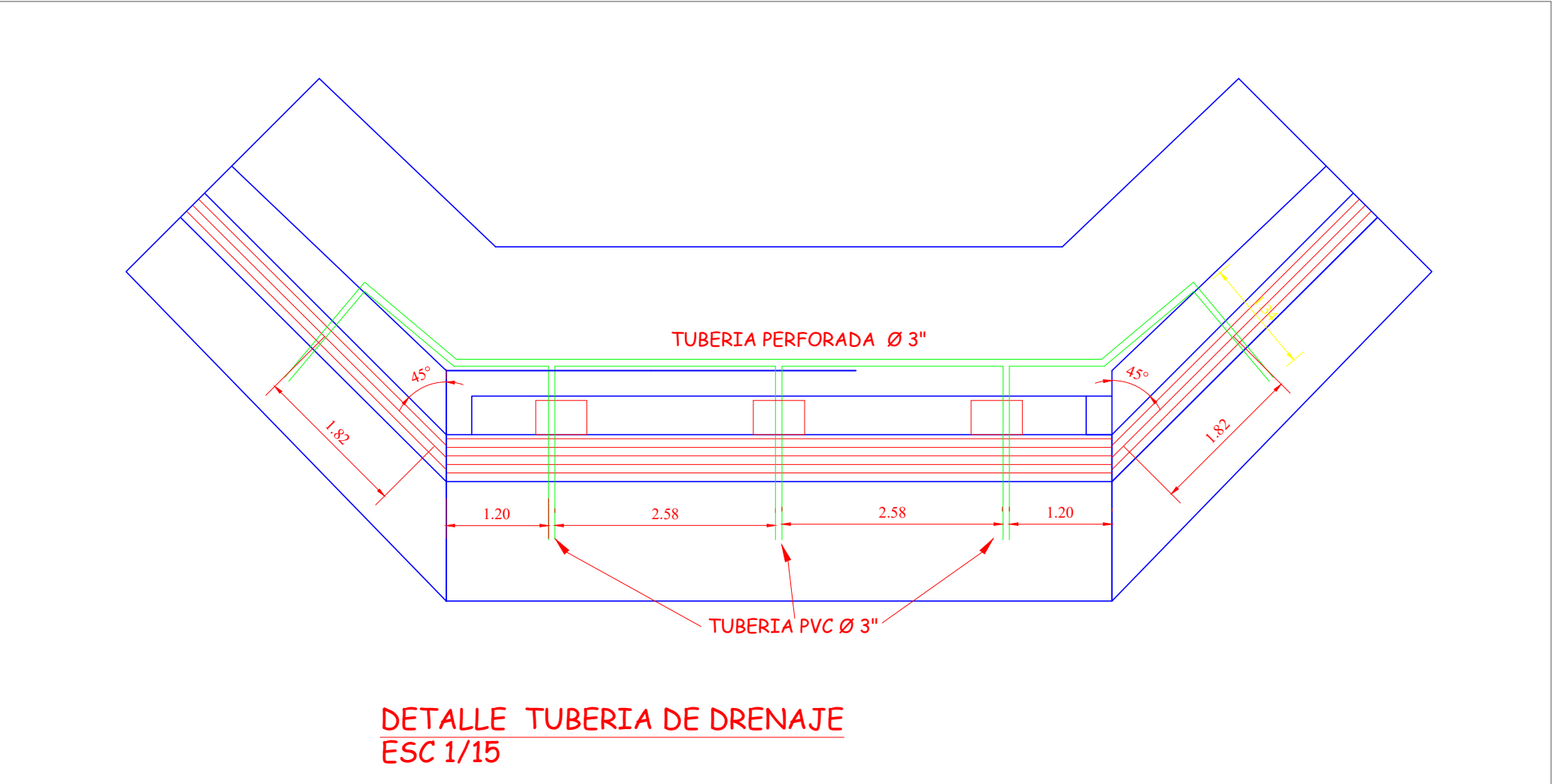
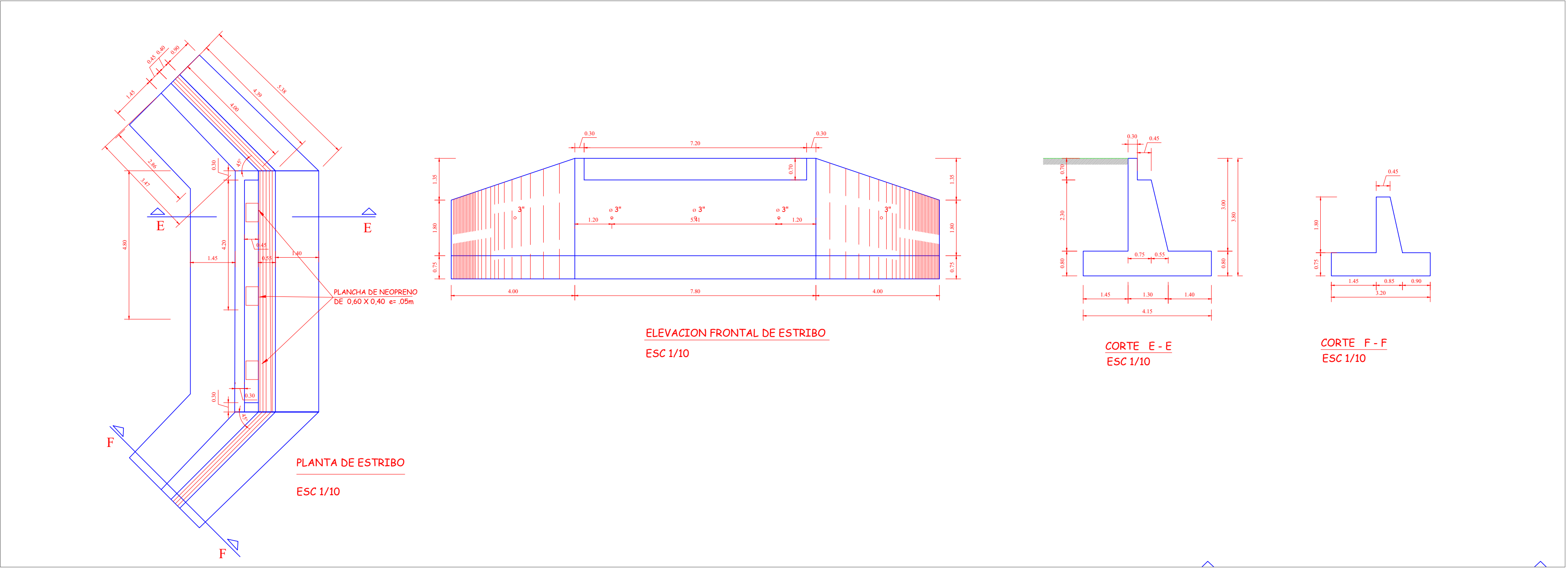
ESCALA :  
INDICADA

FECHA :  
DICIEMBRE DEL 2017

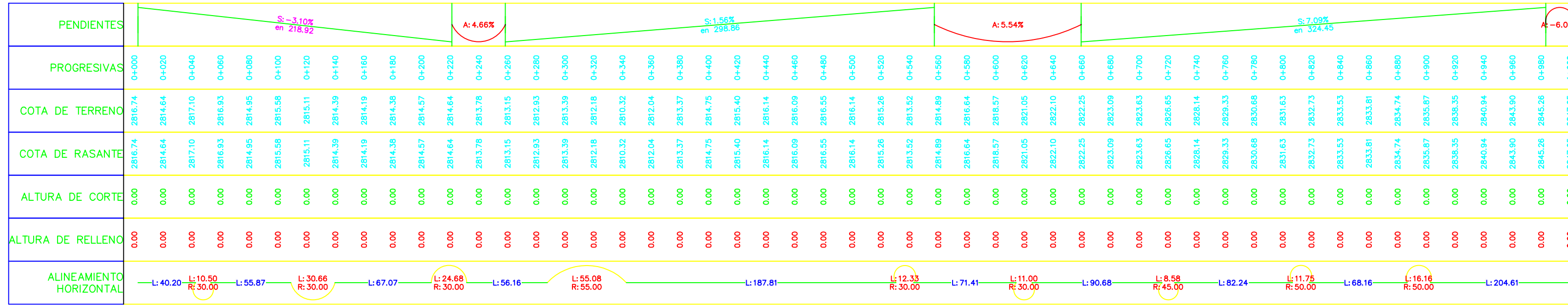
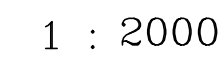
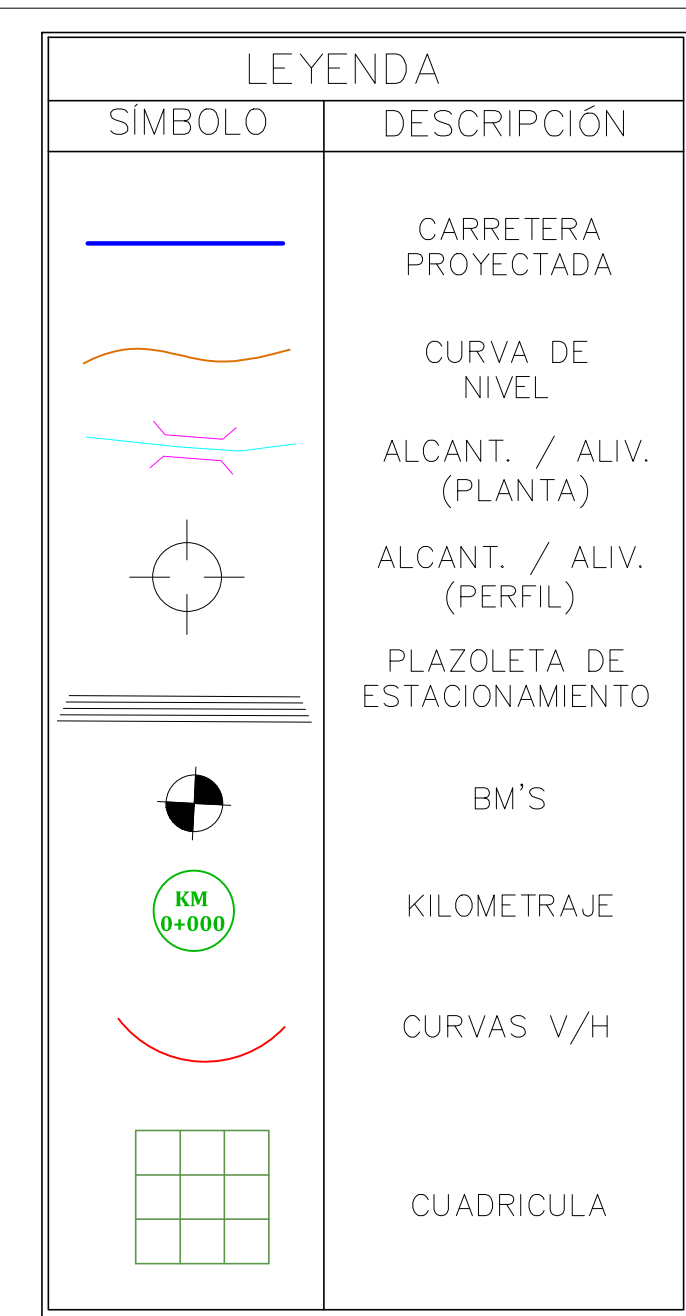
LÁMINA :

PUT-01








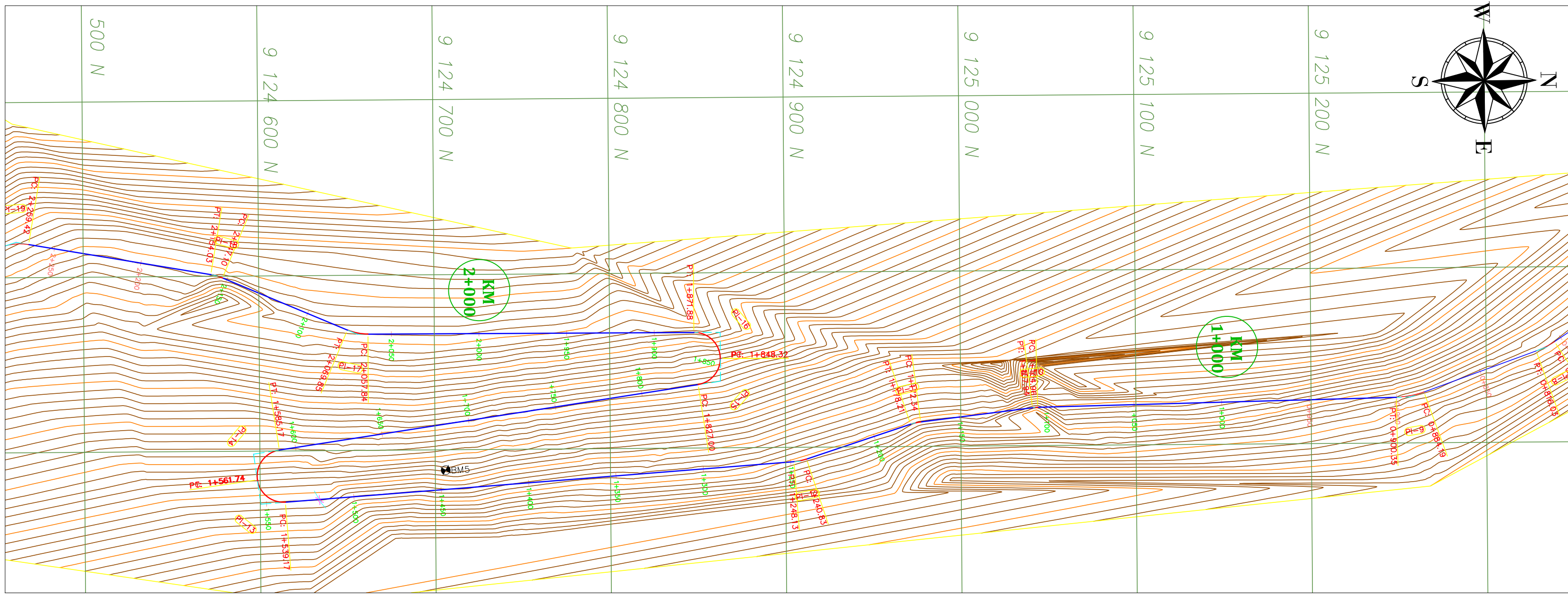


PUNTO	PROGRESIVA			COORDENADAS					
	PC	PI	PT	PC		PI		PT	
				ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
A		0+000.00				174879.383	9125798.021		
PI-1	0+045.51	0+050.70	0+040.20	174910.482	9125772.541	174914.584	9125769.179	174919.590	9125767.428
PI-2	0+123.40	0+137.24	0+106.57	174972.329	9125748.982	174988.209	9125743.428	175001.230	9125754.080
PI-3	0+217.39	0+228.98	0+204.31	175053.141	9125796.548	175063.267	9125804.833	175076.229	9125803.048
PI-4	0+315.24	0+340.23	0+285.14	175131.863	9125795.388	175161.683	9125791.282	175174.298	9125763.952
PI-5	0+534.29	0+540.36	0+528.03	175253.004	9125593.433	175255.624	9125587.756	175255.758	9125581.505
PI-6	0+617.34	0+622.78	0+611.78	175257.291	9125510.108	175257.411	9125504.546	175259.516	9125499.397
PI-7	0+717.76	0+722.04	0+713.46	175293.838	9125415.465	175295.467	9125411.482	175297.832	9125407.879
PI-8	0+810.18	0+816.03	0+804.28	175342.816	9125339.035	175346.045	9125334.095	175348.035	9125328.538
PI-9	0+892.34	0+900.35	0+884.19	175371.013	9125264.372	175373.761	9125256.697	175373.930	9125248.547

ELEMENTOS DE CURVA								
	SENTIDO	ANGULO	RADIO	TANG	LONG. DE LA CURVA	LONGITUD CUERDA	E	M
PI-1	IZQ	20°03'02"	30	5.3	10.5	10.44	0.47	0.46
PI-2	IZQ	58°33'54"	30	16.82	30.66	29.35	4.4	3.83
PI-3	DER	47°07'34"	30	13.08	24.68	23.99	2.73	2.5
PI-4	DER	57°23'03"	55	30.1	55.08	52.81	7.7	6.75
PI-5	DER	23°32'46"	30	6.25	12.33	12.24	0.64	0.63
PI-6	IZQ	21°00'39"	30	5.56	11	10.94	0.51	0.5
PI-7	IZQ	10°55'35"	45	4.3	8.58	8.57	0.21	0.2
PI-8	DER	13°27'54"	50	5.9	11.75	11.72	0.35	0.34
PI-9	DER	18°31'11"	50	8.15	16.16	16.09	0.66	0.65

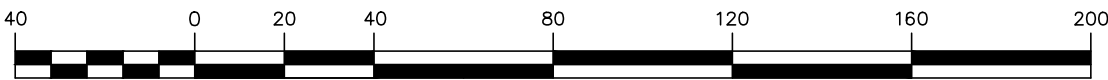
 <div> <div>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</div> <div>FACULTAD DE INGENIERÍA</div> <div>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</div> </div>	RESPONSABLE : ING. LUIS HORNA ARAUJO	OBSERVACIONES :	PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIÓ EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR, DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"	PLANO : VISTA EN PLANTA Y PERFIL	ESCALA : INDICADA	LÁMINA : PP-01
	ALUMNO : ALTAMIRANO CARRION RUDY ARMANDO		UBICACIÓN : DISTRITO DE SARÍN, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRION – REGION LA LIBERTAD	ASESOR : ING. LUIS HORNA ARAUJO	FECHA : DICIEMBRE DEL 2017	



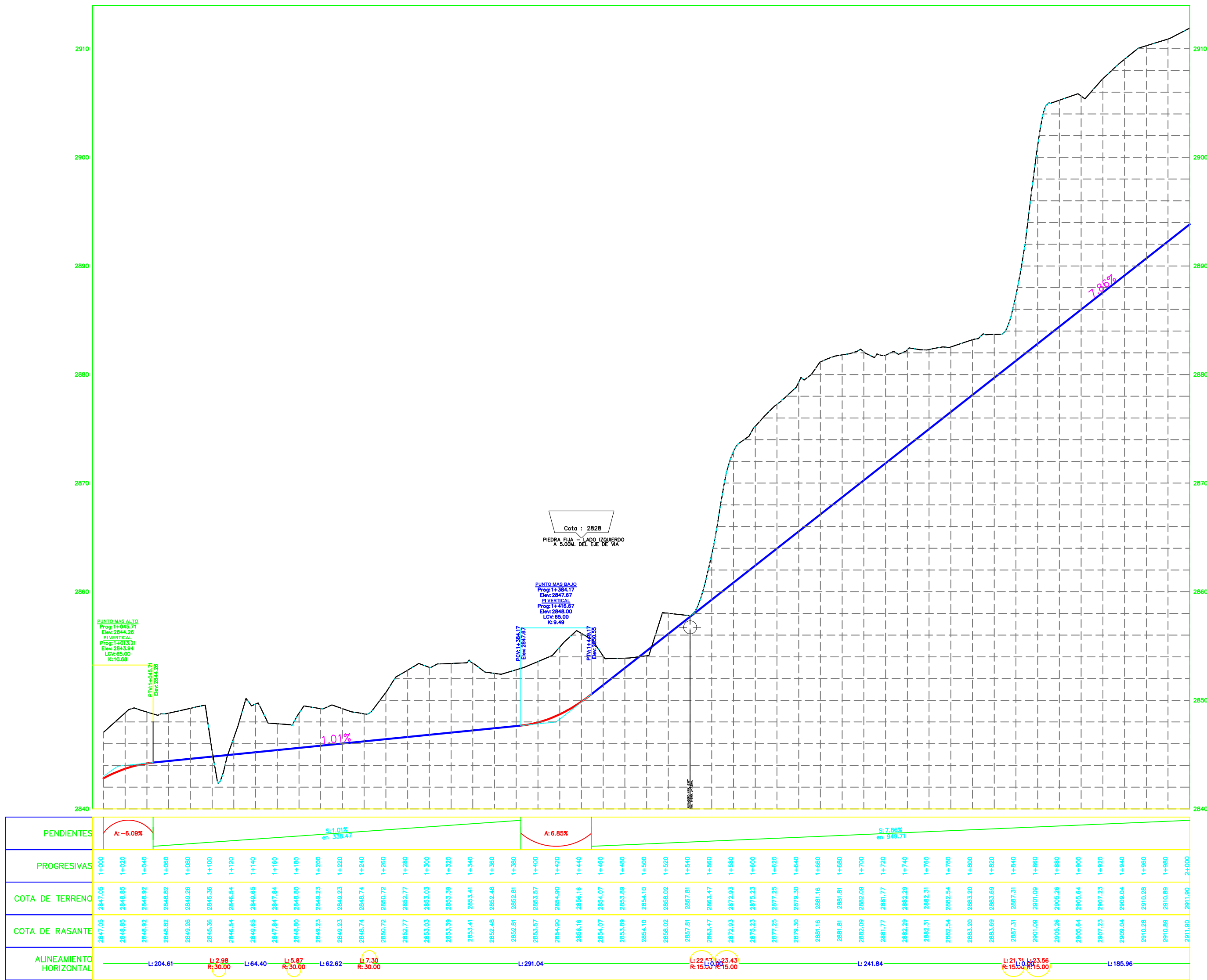


LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL
	ALCANT. / ALIV. (PLANTA)
	ALCANT. / ALIV. (PERFIL)
	PLAZOLETA DE ESTACIONAMIENTO
	BM'S
	KILOMETRAJE
	CURVAS V/H
	CUADRICULA

ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



1 : 2000



PUNTO	PROGRESIVA			COORDENADAS					
	PC	PI	PT	PC		PI		PT	
				ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
PI-10	1+106.45	1+107.94	1+104.96	175378.153	9125043.981	175378.184	9125042.490	175378.363	9125041.010
PI-11	1+175.29	1+178.21	1+172.34	175386.071	9124977.070	175386.424	9124974.146	175387.338	9124971.347
PI-12	1+244.50	1+248.13	1+240.83	175406.779	9124911.819	175407.917	9124908.334	175408.183	9124904.677
PI-13	1+553.21	1+561.74	1+539.17	175429.253	9124614.396	175430.270	9124600.395	175416.366	9124598.454
PI-14	1+576.61	1+585.17	1+561.74	175416.367	9124598.454	175401.645	9124596.400	175399.457	9124611.102
PI-15	1+839.91	1+848.32	1+827.00	175363.849	9124850.302	175361.949	9124863.067	175349.043	9124863.093
PI-16	1+863.32	1+871.88	1+848.32	175349.043	9124863.093	175334.042	9124863.124	175334.012	9124848.122

ELEMENTOS DE CURVA								
	SENTIDO	ANGULO	RADIO	TANG	LONG. DE LA CURVA	LONGITUD CUERDA	E	M
PI-10	IZQ	5°41'30"	30	1.49	2.98	2.98	0.04	0.04
PI-11	IZQ	11°12'44"	30	2.94	5.87	5.86	0.14	0.14
PI-12	DER	13°56'06"	30	3.67	7.3	7.28	0.22	0.22
PI-13	DER	86°12'21"	15	14.04	22.57	20.5	5.54	4.05
PI-14	DER	89°28'44"	15	14.86	23.43	21.12	6.12	4.35
PI-15	IZQ	81°24'58"	15	12.91	21.31	19.57	4.79	3.63
PI-16	IZQ	90°00'18"	15	15	23.56	21.21	6.21	4.39



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROYECTO PROFESIONAL DE  
“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA,  
DESVIÓ EL EDEN – HUALAY-CHIR CHIR, DISTRITO DE SARIN,  
PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN – LA LIBERTAD”

ALUMNOS:  
ALTAMIRANO CARRION  
RUDY ARMANDO

ASESOR:  
ING. LUIS HORNA ARAUJO

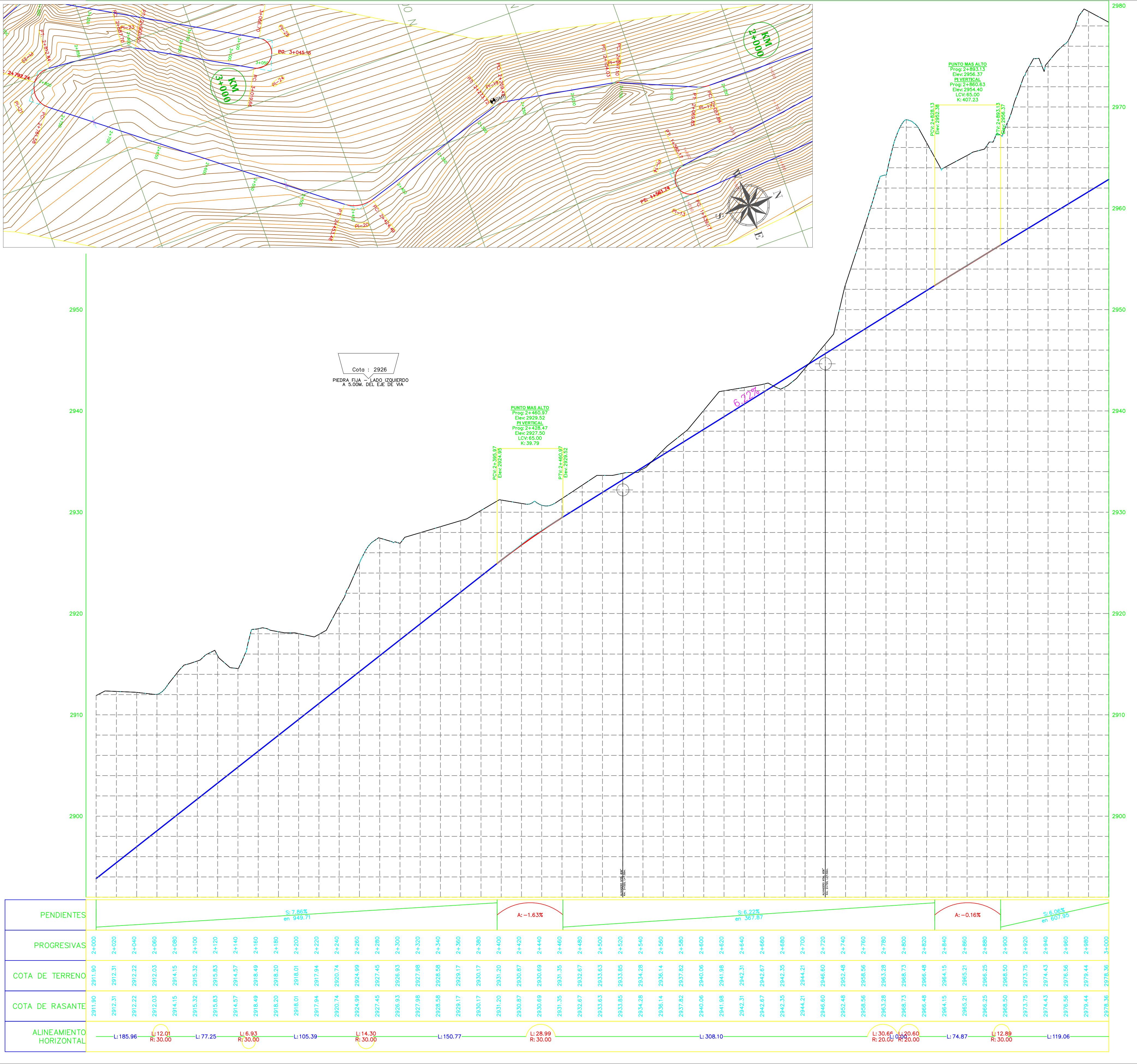
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA:  
INDICADA  
DICIEMBRE – 2017

PLANO EN VISTA EN PLANTA Y PERFIL  
Km 1+000 – Km 2+000

LÁMINA N°:  
VPP-02





LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL
	ALCANT. / ALIV. (PLANTA)
	ALCANT. / ALIV. (PERFIL)
	PLAZOLETA DE ESTACIONAMIENTO
	BM'S
	KILOMETRAJE
	CURVAS V/H
	CUADRICULA

ESCALA GRAFICA HORIZONTAL

400000

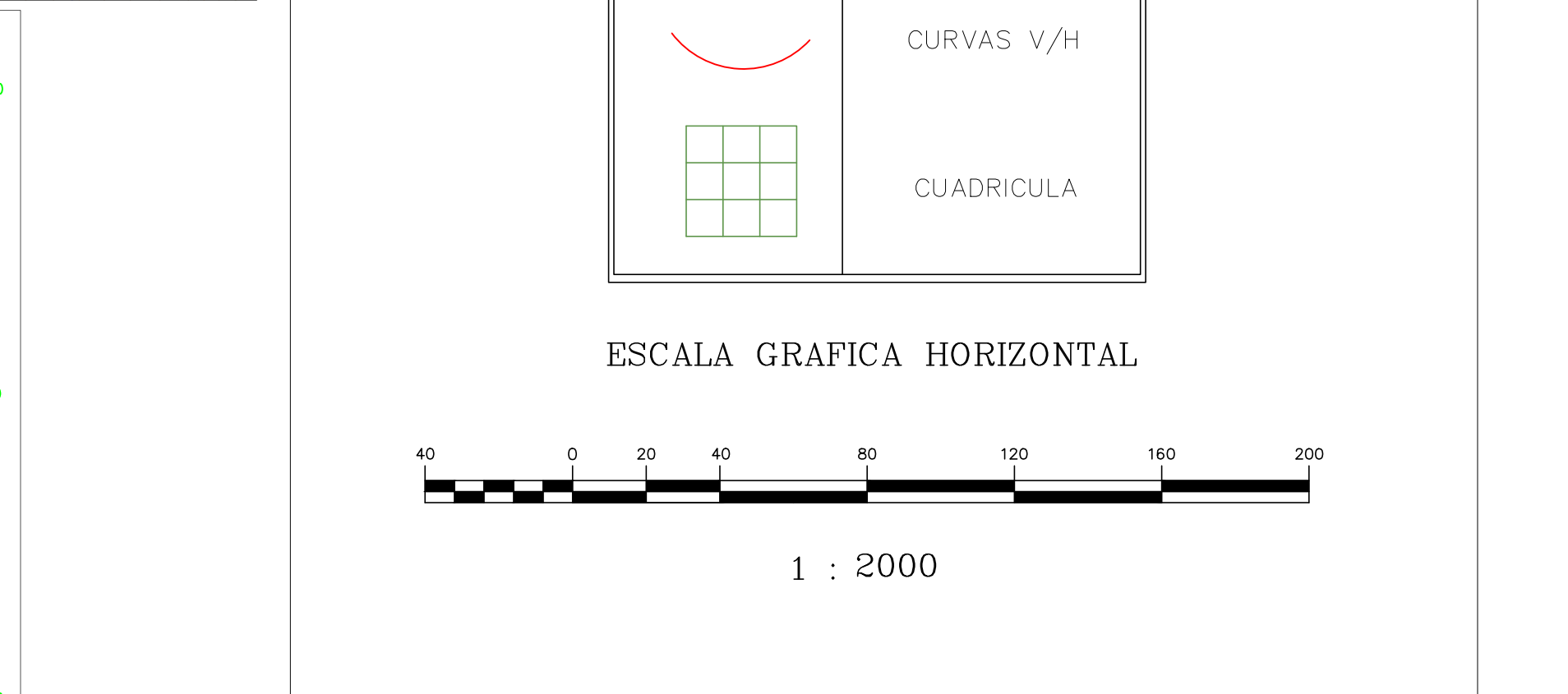
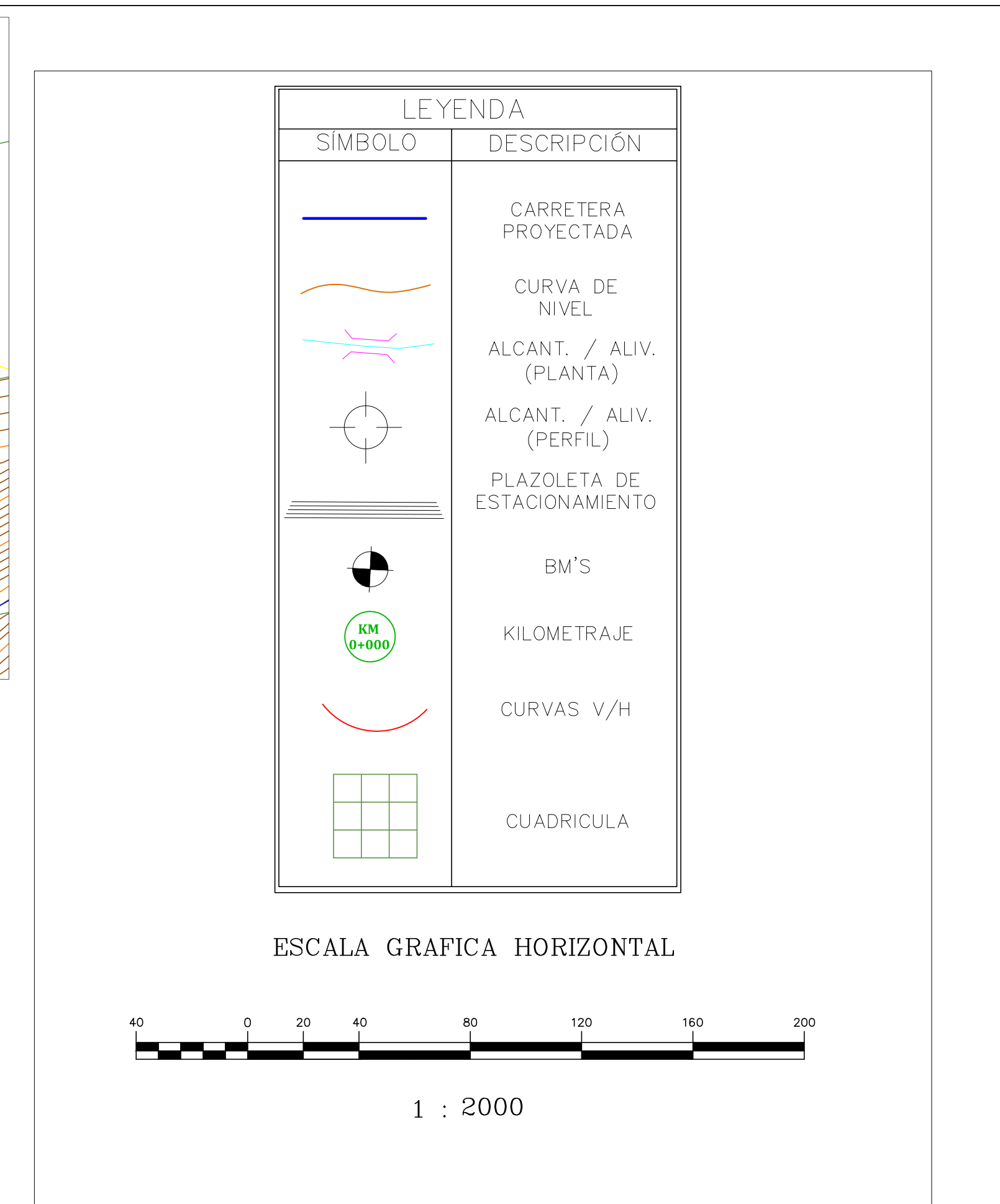
0204080120160200

1 : 2000

PUNTO	PROGRESIVA			COORDENADAS					
	PC	PI	PT	PC		PI		PT	
				ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
PI-17	2+063.93	2+069.85	2+057.84	175333.649	9124662.167	175333.637	9124656.079	175331.253	9124650.477
PI-18	2+150.58	2+154.03	2+147.10	175301.001	9124579.398	175299.638	9124576.194	175299.044	9124572.763
PI-19	2+266.71	2+273.72	2+259.42	175281.082	9124468.916	175279.840	9124461.735	175282.031	9124454.785
PI-20	2+440.23	2+453.48	2+424.49	175327.348	9124310.989	175332.079	9124295.979	175322.418	9124283.555
PI-21	2+780.84	2+792.24	2+761.58	175133.283	9124040.339	175121.461	9124025.136	175105.822	9124036.376
PI-22	2+803.56	2+812.84	2+792.24	175105.822	9124036.377	175096.632	9124042.982	175097.563	9124054.262
PI-23	2+894.25	2+900.60	2+887.70	175103.721	9124128.876	175104.260	9124135.400	175107.467	9124141.107

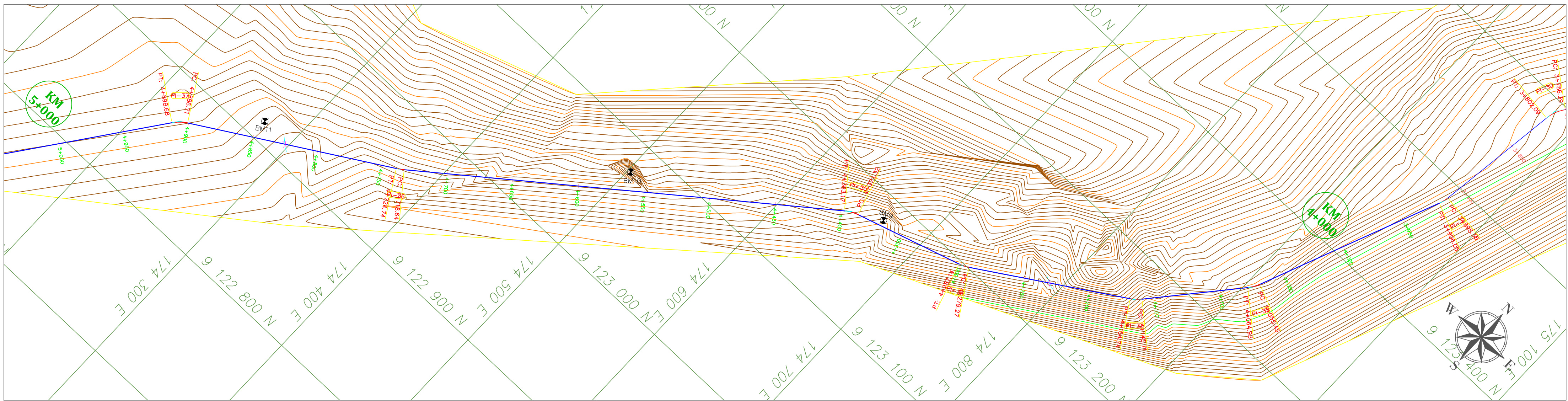
ELEMENTOS DE CURVA								
	SENTIDO	ANGULO	RADIO	TANG	LONG. DE LA CURVA	LONGITUD CUERDA	E	M
PI-17	DER	22°56'34"	30	6.09	12.01	11.93	0.61	0.6
PI-18	IZQ	13°14'31"	30	3.48	6.93	6.92	0.2	0.2
PI-19	IZQ	27°18'19"	30	7.29	14.3	14.16	0.87	0.85
PI-20	DER	55°21'45"	30	15.74	28.99	27.87	3.88	3.43
PI-21	DER	87°50'14"	20	19.26	30.66	27.75	7.77	5.59
PI-22	DER	59°00'41"	20	11.32	20.6	19.7	2.98	2.59
PI-23	DER	24°37'10"	30	6.55	12.89	12.79	0.71	0.69





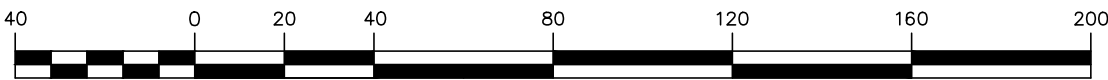
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----





LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL
	ALCANT. / ALIV. (PLANTA)
	ALCANT. / ALIV. (PERFIL)
	PLAZOLETA DE ESTACIONAMIENTO
	BM'S
	KILOMETRAJE
	CURVAS V/H
	CUADRICULA

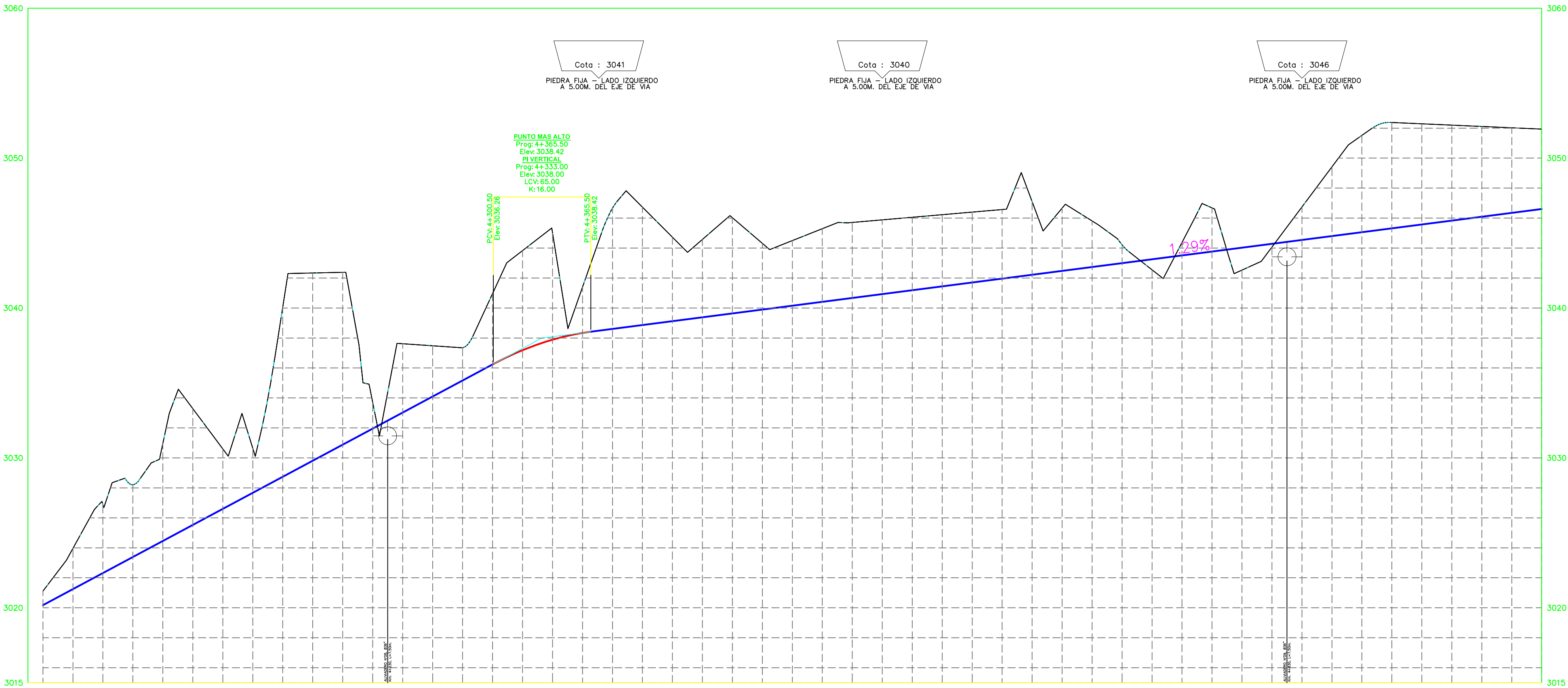
ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



1 : 2000

PUNTO	PROGRESIVA			COORDENADAS					
	PC	PI	PT	PC		PI		PT	
PI-32	4+060.23	4+064.93	4+055.45	174907.835	9123342.916	174906.021	9123338.497	174902.924	9123334.861
PI-33	4+150.26	4+154.74	4+145.71	174850.549	9123273.356	174847.599	9123269.891	174843.754	9123267.457
PI-34	4+283.23	4+287.14	4+279.27	174738.532	9123200.856	174735.188	9123198.739	174731.409	9123197.562
PI-35	4+377.81	4+383.17	4+372.32	174650.079	9123172.231	174644.844	9123170.601	174640.524	9123167.223
PI-36	4+721.69	4+724.74	4+718.64	174376.229	9122960.613	174373.823	9122958.732	174371.206	9122957.158
PI-37	4+892.78	4+898.68	4+886.71	174232.407	9122873.672	174227.210	9122870.546	174223.635	9122865.646

ELEMENTOS DE CURVA								
	SENTIDO	ANGULO	RADIO	TANG	LONG. DE LA CURVA	LONGITUD CUERDA	E	M
PI-32	DER	18°05'37"	30	4.78	9.47	9.43	0.38	0.37
PI-33	DER	17°15'05"	30	4.55	9.03	9	0.34	0.34
PI-34	DER	15°01'57"	30	3.96	7.87	7.85	0.26	0.26
PI-35	IZQ	20°43'00"	30	5.48	10.85	10.79	0.5	0.49
PI-36	DER	6°59'24"	50	3.05	6.1	6.1	0.09	0.09
PI-37	IZQ	22°51'30"	30	6.06	11.97	11.89	0.61	0.59



PENDIENTES	<div><div></div><div>S: 5.35% en 736.59</div></div>										<div><div></div><div>A: -4.06%</div></div>		<div><div></div><div>S: 1.29% en 800.48</div></div>																																						
PROGRESIVAS	4+000	4+020	4+040	4+060	4+080	4+100	4+120	4+140	4+160	4+180	4+200	4+220	4+240	4+260	4+280	4+300	4+320	4+340	4+360	4+380	4+400	4+420	4+440	4+460	4+480	4+500	4+520	4+540	4+560	4+580	4+600	4+620	4+640	4+660	4+680	4+700	4+720	4+740	4+760	4+780	4+800	4+820	4+840	4+860	4+880	4+900	4+920	4+940	4+960	4+980	5+000
COTA DE TERRENO	3021.12	3023.96	3026.88	3028.21	3030.97	3033.28	3035.60	3038.64	3040.07	3042.34	3042.38	3033.70	3037.62	3037.48	3037.36	3040.97	3043.83	3045.00	3041.39	3046.66	3046.73	3044.73	3044.58	3046.02	3044.31	3044.50	3045.30	3045.71	3045.88	3046.06	3046.23	3046.40	3046.58	3047.09	3046.67	3045.81	3044.22	3042.55	3044.37	3046.68	3046.74	3049.41	3051.51	3052.38	3052.28	3052.20	3052.11	3052.02	3051.93		
COTA DE RASANTE	3021.12	3023.96	3026.88	3028.21	3030.97	3033.28	3035.60	3038.64	3040.07	3042.34	3042.38	3033.70	3037.62	3037.48	3037.36	3040.97	3043.83	3045.00	3041.39	3046.66	3046.73	3044.73	3044.58	3046.02	3044.31	3044.50	3045.30	3045.71	3045.88	3046.06	3046.23	3046.40	3046.58	3047.09	3046.67	3045.81	3044.22	3042.55	3044.37	3046.68	3046.74	3049.41	3051.51	3052.38	3052.28	3052.20	3052.11	3052.02	3051.93		
ALINEAMIENTO HORIZONTAL	<div><div></div><div>L:149.40</div><div>R: 9.47 R: 30.00</div></div>		<div><div></div><div>L: 80.78</div><div>R: 9.03 R: 30.00</div></div>		<div><div></div><div>L:124.53</div><div>R: 7.87 R: 30.00</div></div>		<div><div></div><div>L: 85.18</div><div>R: 10.85 R: 30.00</div></div>		<div><div></div><div>L: 335.47</div><div>R: 6.10 R: 50.00</div></div>		<div><div></div><div>L:161.97</div><div>R: 11.97 R: 30.00</div></div>		<div><div></div><div>L:200.95</div><div></div></div>																																						



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROYECTO PROFESIONAL DE  
“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA,  
DESVIÓ EL EDEN – HUALAY-CHIR CHIR, DISTRITO DE SARIN,  
PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN – LA LIBERTAD”

ALUMNOS:  
ALTAMIRANO CARRION  
RUDY ARMANDO

ASESOR:  
ING. LUIS HORNA ARAUJO

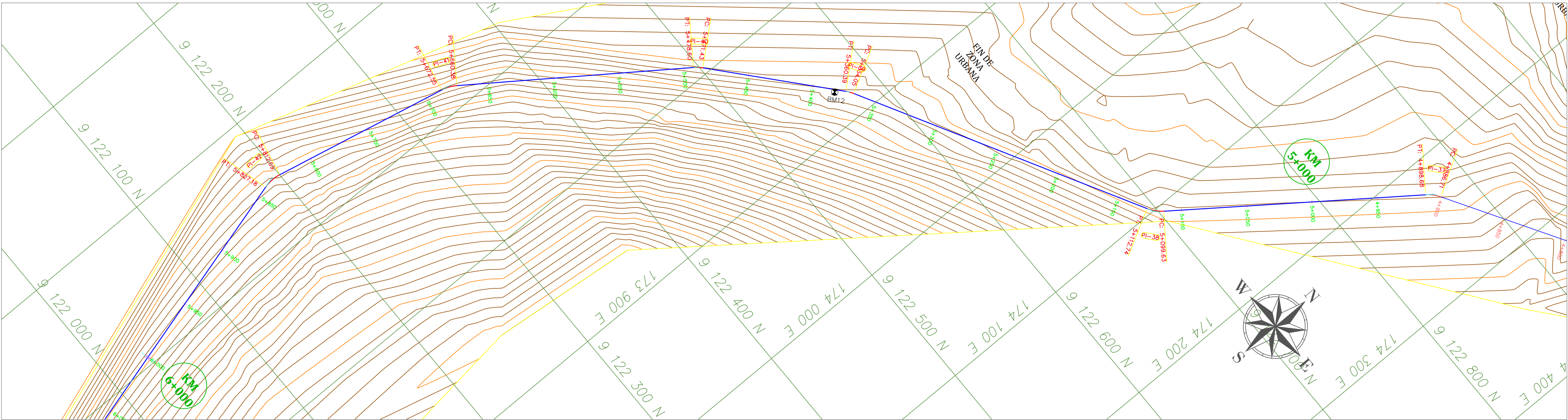
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA:  
INDICADA  
DICIEMBRE – 2017

PLANO EN VISTA EN PLANTA Y PERFIL  
Km 4+000 – Km 5+000

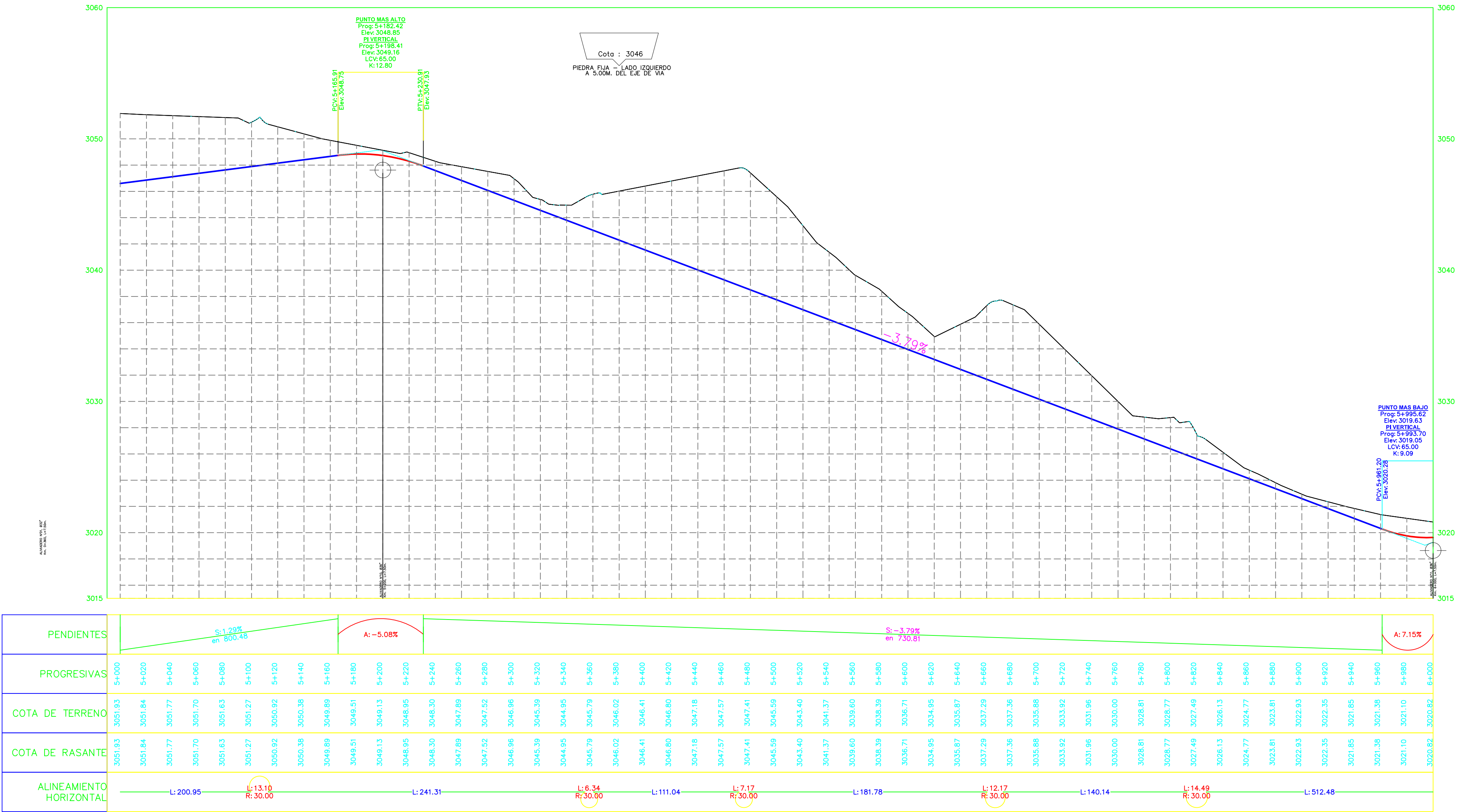
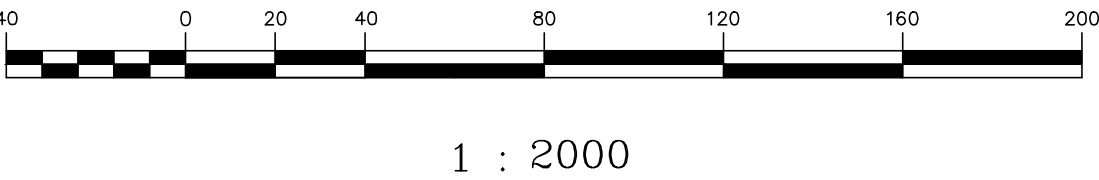
LÁMINA N°:  
VPP-05





LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL
	ALCANT. / ALIV. (PLANTA)
	ALCANT. / ALIV. (PERFIL)
	PLAZOLETA DE ESTACIONAMIENTO
	BM'S
	KILOMETRAJE
	CURVAS V/H
	CUADRICULA

ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



PUNTO	PROGRESIVA			COORDENADAS					
	PC	PI	PT	PC		PI		PT	
				ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
PI-38	5+106.29	5+112.74	5+099.63	174105.191	9122703.311	174101.267	9122697.932	174095.436	9122694.719
PI-39	5+357.23	5+360.39	5+354.05	173884.098	9122578.248	173881.309	9122576.711	173878.905	9122574.623
PI-40	5+475.03	5+478.60	5+471.43	173795.073	9122501.810	173792.353	9122499.447	173790.269	9122496.507
PI-41	5+666.55	5+672.55	5+660.38	173685.164	9122348.197	173681.597	9122343.164	173680.306	9122337.131
PI-42	5+820.08	5+827.18	5+812.69	173650.966	9122200.095	173649.419	9122192.868	173651.405	9122185.750

ELEMENTOS DE CURVA								
	SENTIDO	ANGULO	RADIO	TANG	LONG. DE LA CURVA	LONGITUD CUERDA	E	M
PI-38	DER	25°01'30"	30	6.66	13.1	13	0.73	0.71
PI-39	IZQ	12°07'00"	30	3.18	6.34	6.33	0.17	0.17
PI-40	IZQ	13°41'58"	30	3.6	7.17	7.16	0.22	0.21
PI-41	IZQ	23°14'23"	30	6.17	12.17	12.09	0.63	0.61
PI-42	IZQ	27°40'37"	30	7.39	14.49	14.35	0.9	0.87



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – FACULTAD DE INGENIERIA  
PROYECTO PROFESIONAL DE  
“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA,  
DESVÍO EL EDEN – HUALAY-CHIR CHIR, DISTRITO DE SARIN,  
PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN – LA LIBERTAD”

ALUMNOS:  
ALTAMIRANO CARRION  
RUDY ARMANDO

ASESOR:  
ING. LUIS HORNA ARAUJO

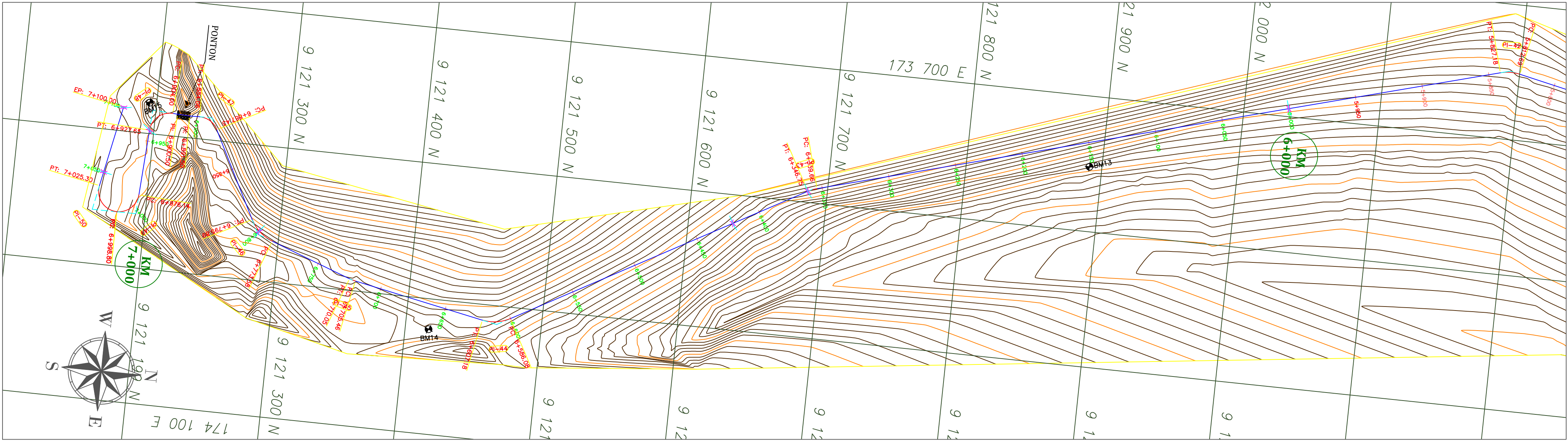
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA:  
INDICADA  
DICIEMBRE – 2017

PLANO EN VISTA EN PLANTA Y PERFIL  
Km 5+000 – Km 6+000

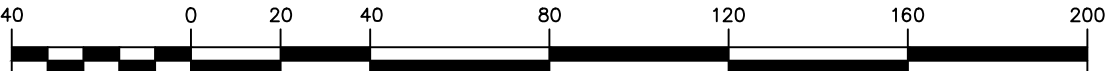
LÁMINA N°:  
VPP-06



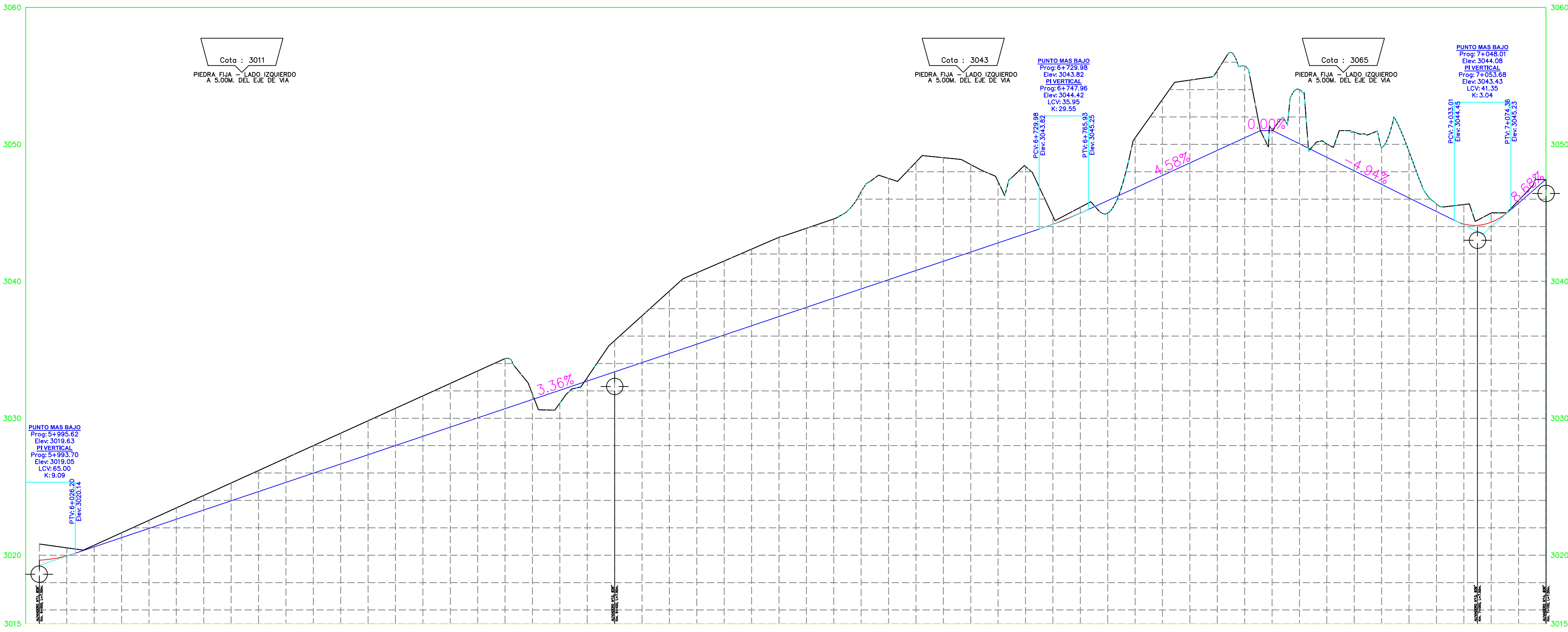


LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL
	ALCANT. / ALIV. (PLANTA)
	ALCANT. / ALIV. (PERFIL)
	PLAZOLETA DE ESTACIONAMIENTO
	BM'S
	KILOMETRAJE
	CURVAS V/H
	CUADRICULA

ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



1 : 2000



PUNTO	PROGRESIVA			COORDENADAS					
	PC	PI	PT	PC		PI		PT	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE
PI-43	6+343.22	6+346.75	6+339.66	173789.152	9121692.133	173790.111	9121688.699	173791.847	9121685.586
PI-44	6+597.09	6+607.18	6+586.08	173908.407	9121476.563	173913.770	9121466.947	173911.639	9121456.146
PI-45	6+707.76	6+710.05	6+705.46	173892.617	9121359.724	173892.172	9121357.469	173891.388	9121355.307
PI-46	6+785.28	6+795.89	6+773.58	173869.738	9121295.580	173865.751	9121284.581	173855.371	9121279.185
PI-47	6+876.72	6+884.06	6+867.43	173791.892	9121246.188	173783.654	9121241.905	173783.813	9121232.621
PI-48	6+919.09	6+927.65	6+904.00	173783.382	9121212.695	173782.424	9121197.643	173797.481	9121196.768
PI-49	6+990.26	6+998.80	6+976.14	173845.888	9121193.955	173859.988	9121193.135	173860.018	9121179.011
PI-50	7+017.07	7+025.30	6+998.80	173860.018	9121179.011	173860.056	9121160.739	173842.126	9121164.261

ELEMENTOS DE CURVA								
	SENTIDO	ANGULO	RADIO	TANG	LONG. DE LA CURVA	LONGITUD CUERDA	E	M
PI-43	IZQ	13°33'14"	30	3.57	7.1	7.08	0.21	0.21
PI-44	DER	40°18'22"	30	11.01	21.1	20.67	1.96	1.84
PI-45	DER	8°45'53"	30	2.3	4.59	4.58	0.09	0.09
PI-46	DER	42°36'32"	30	11.7	22.31	21.8	2.2	2.05
PI-47	IZQ	63°31'03"	15	9.29	16.63	15.79	2.64	2.25
PI-48	IZQ	90°18'49"	15	15.08	23.64	21.27	6.27	4.42
PI-49	DER	86°33'16"	15	14.12	22.66	20.57	5.6	4.08
PI-50	DER	101°13'56"	15	18.27	26.5	23.19	8.64	5.48



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROYECTO PROFESIONAL DE  
“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA,  
DESVÍO EL EDEN – HUALAY-CHIR CHIR, DISTRITO DE SARIN,  
PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN – LA LIBERTAD”

ALUMNOS:  
ALTAMIRANO CARRION  
RUDY ARMANDO

ASESOR:  
ING. LUIS HORNA ARAUJO

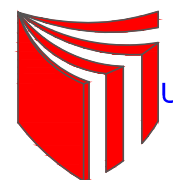
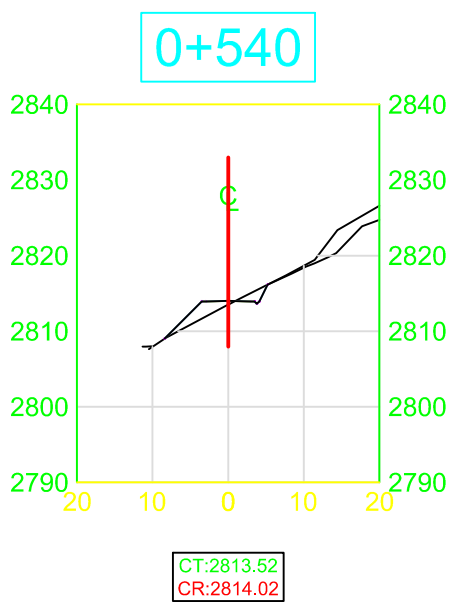
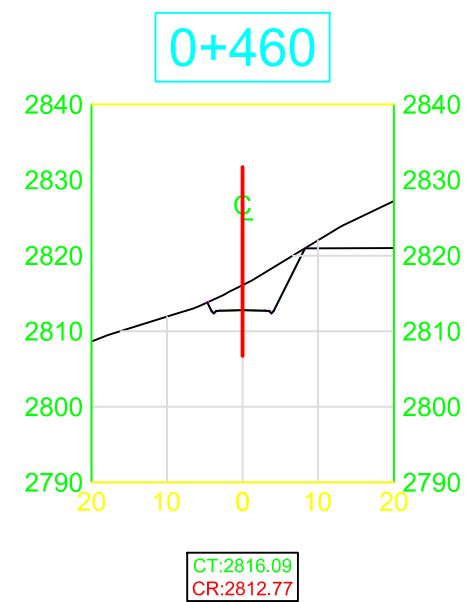
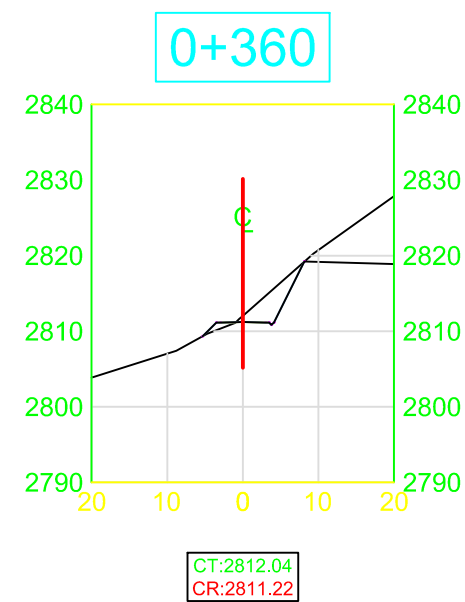
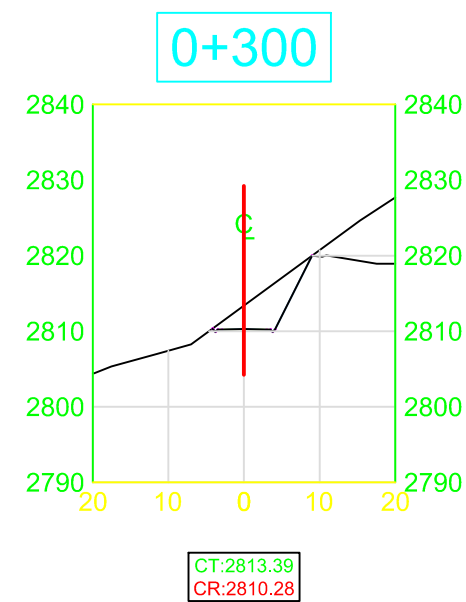
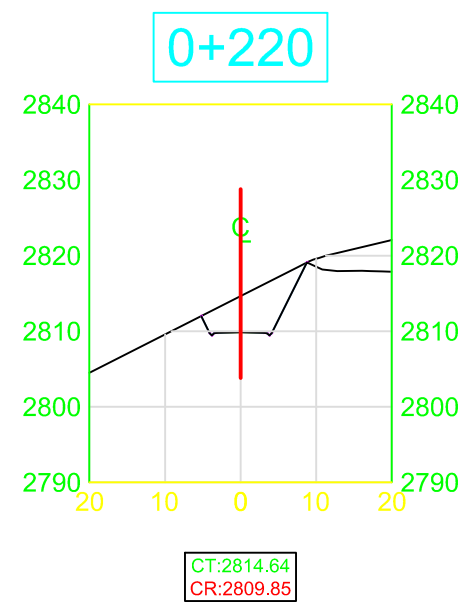
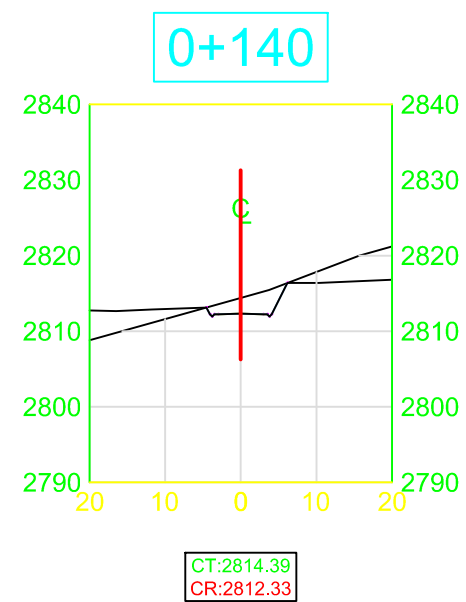
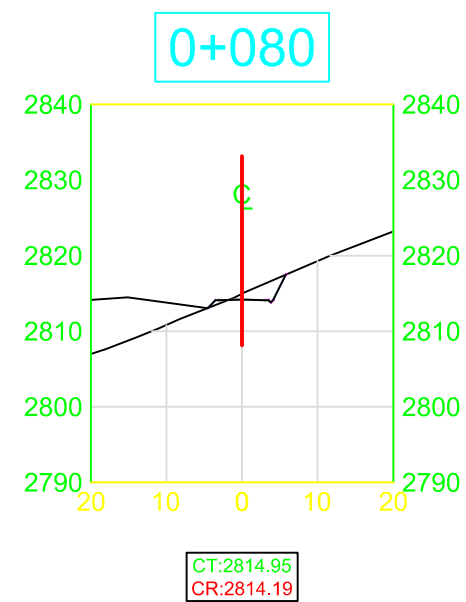
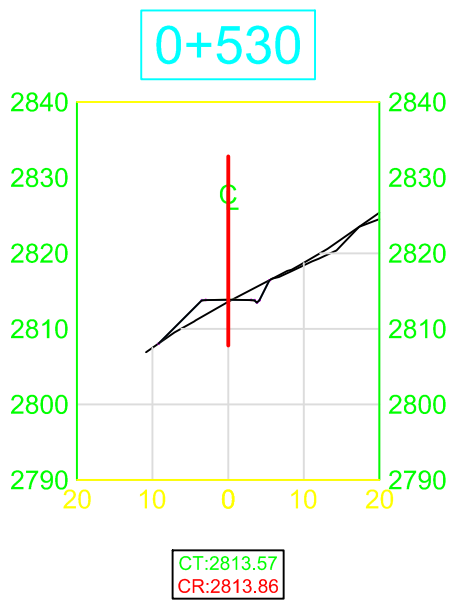
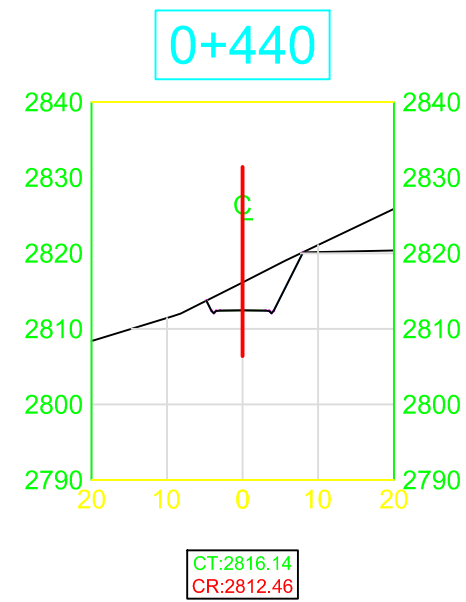
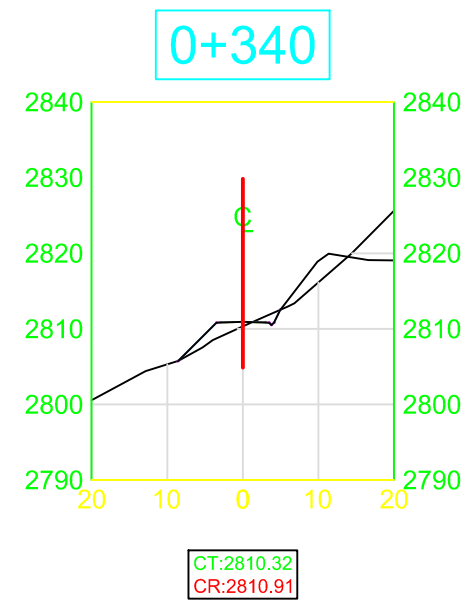
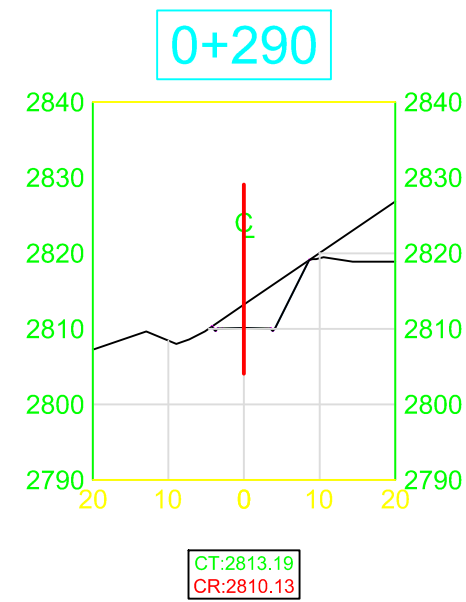
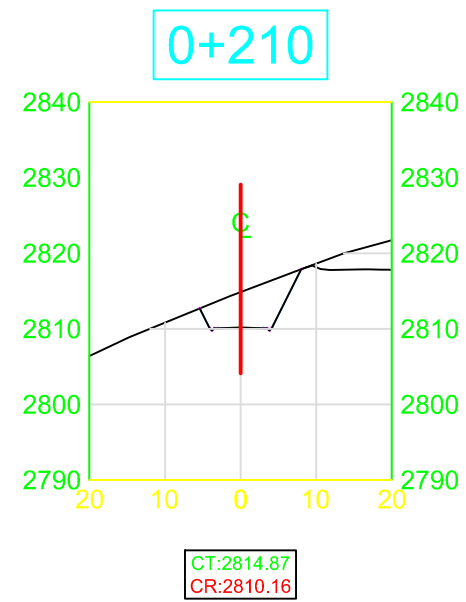
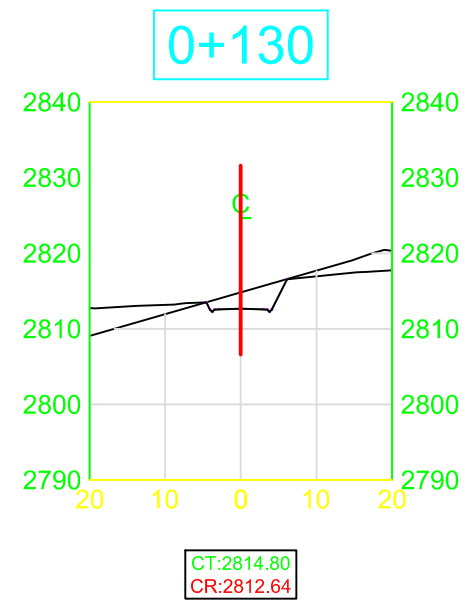
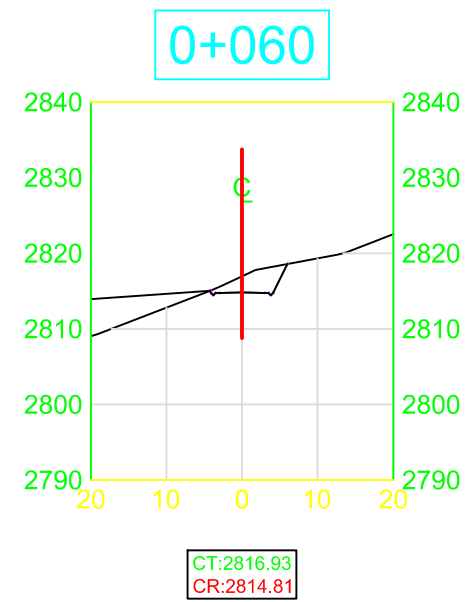
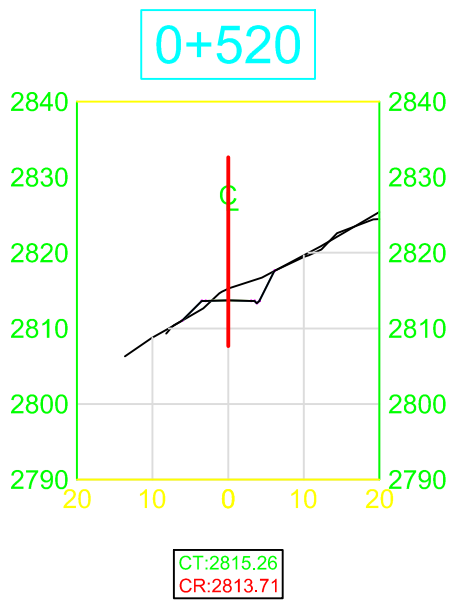
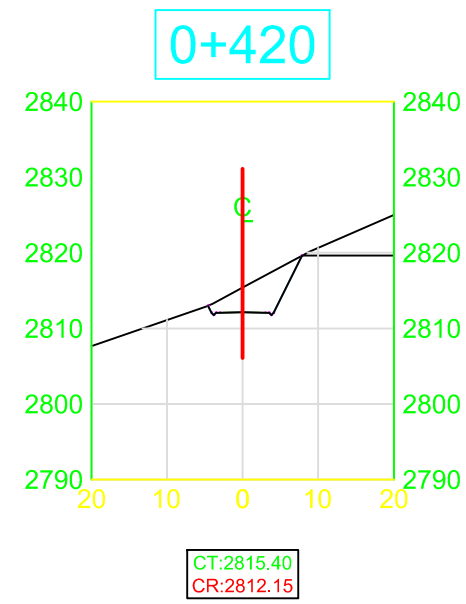
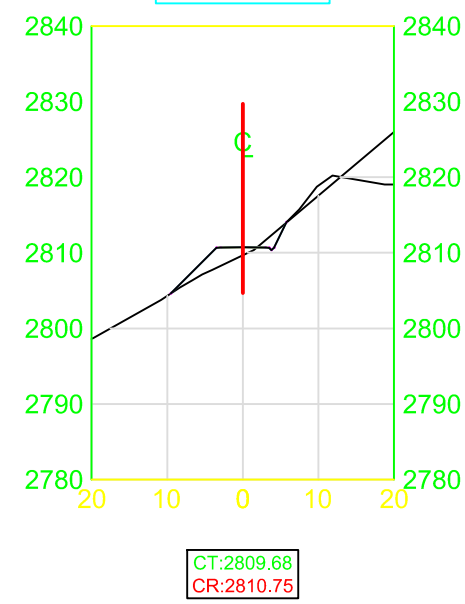
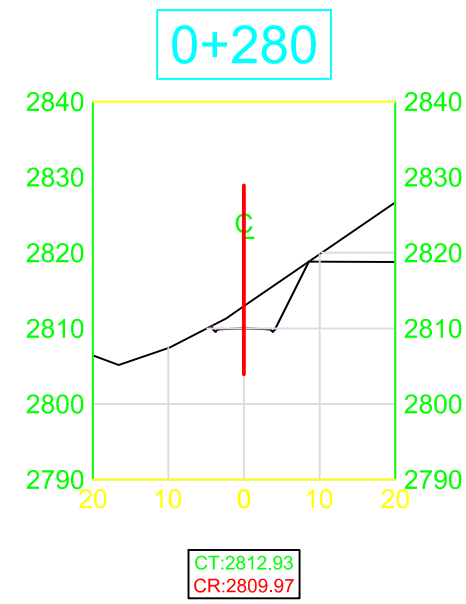
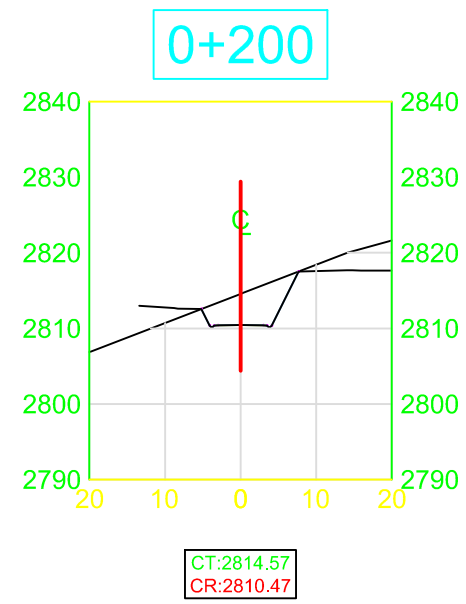
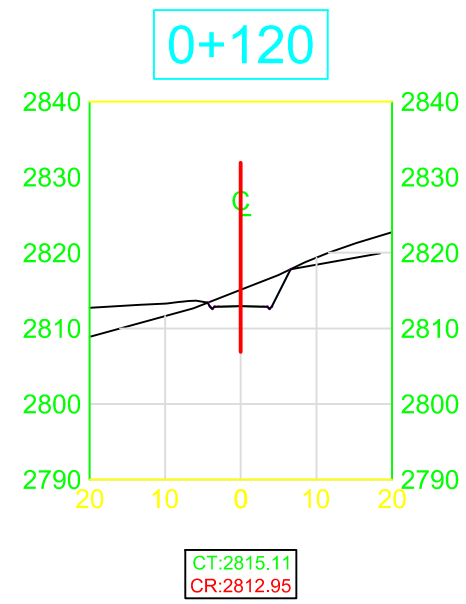
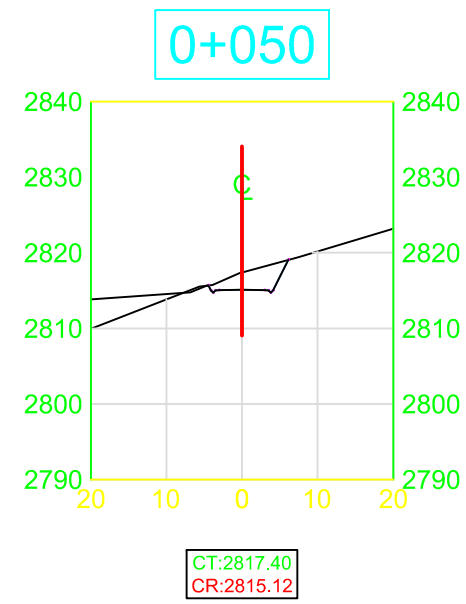
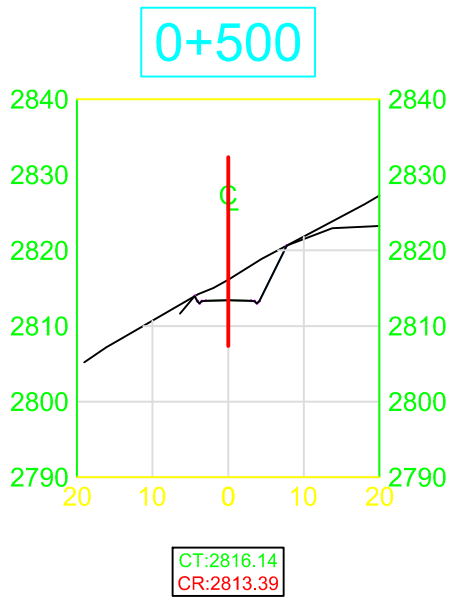
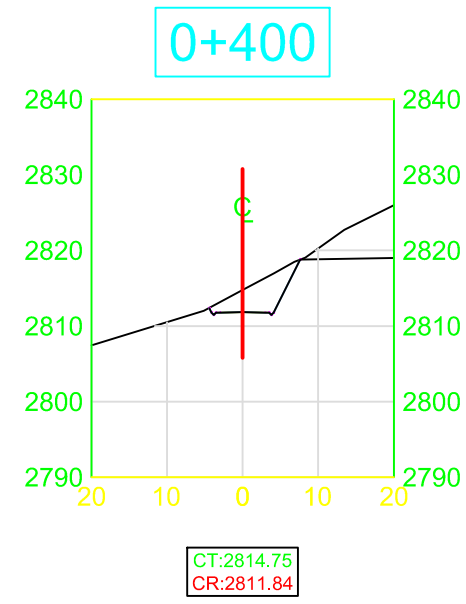
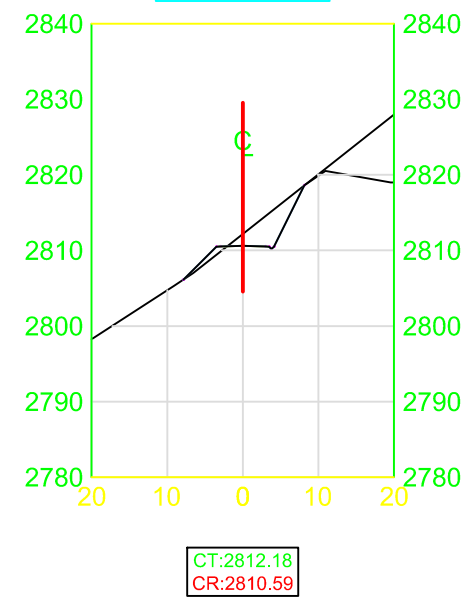
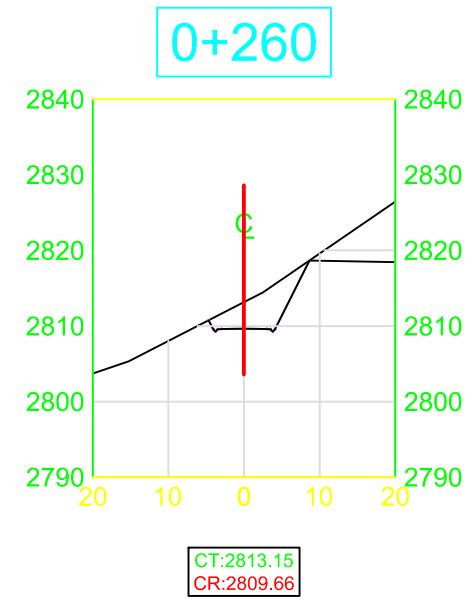
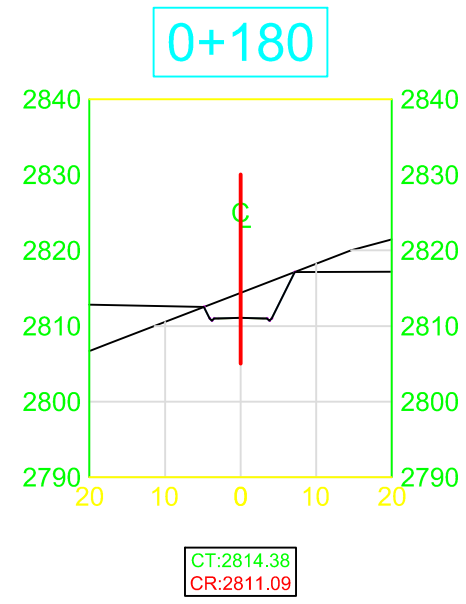
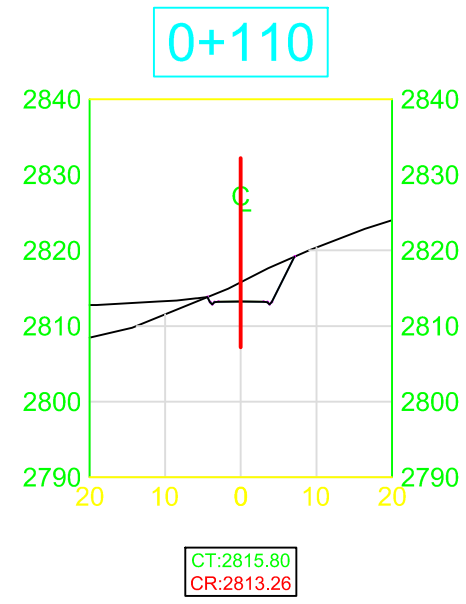
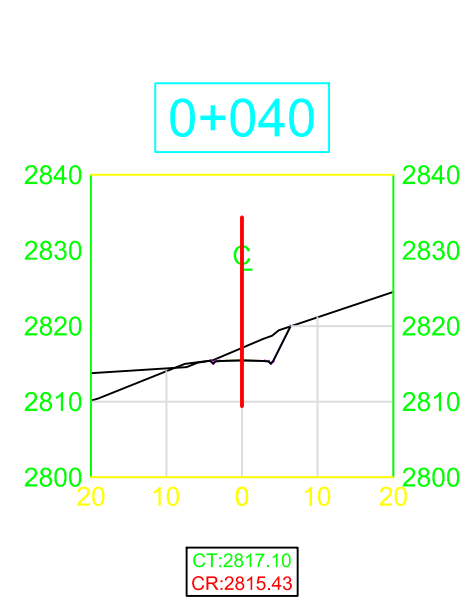
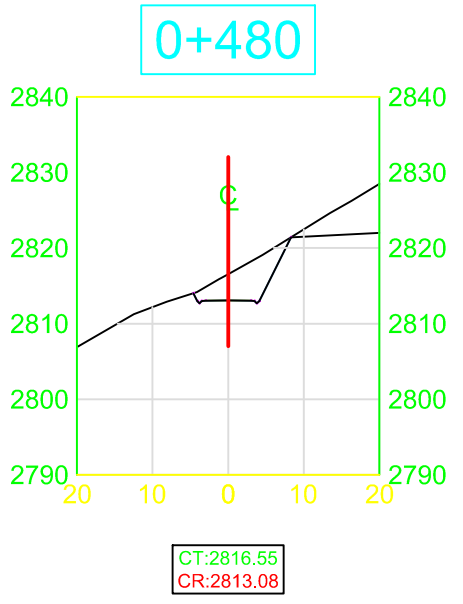
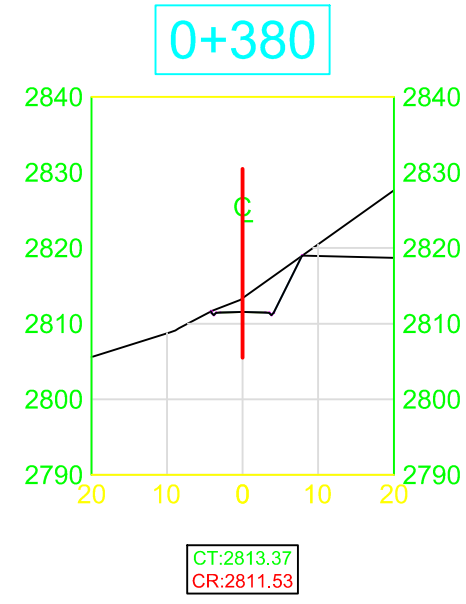
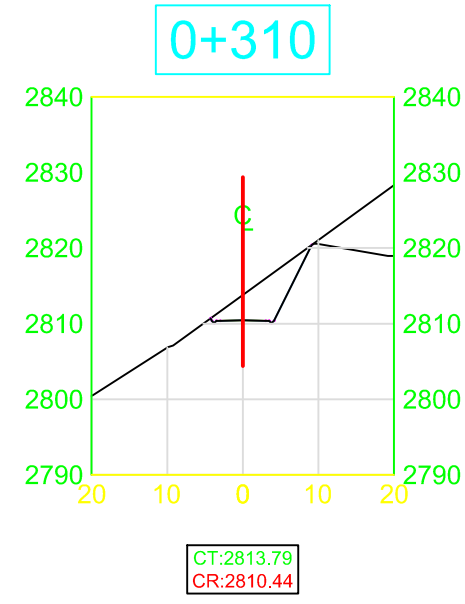
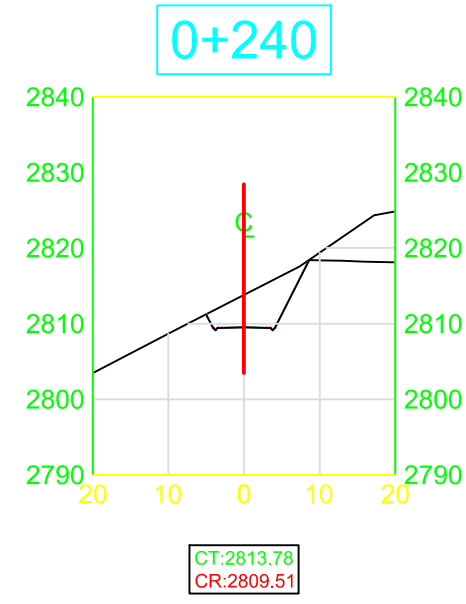
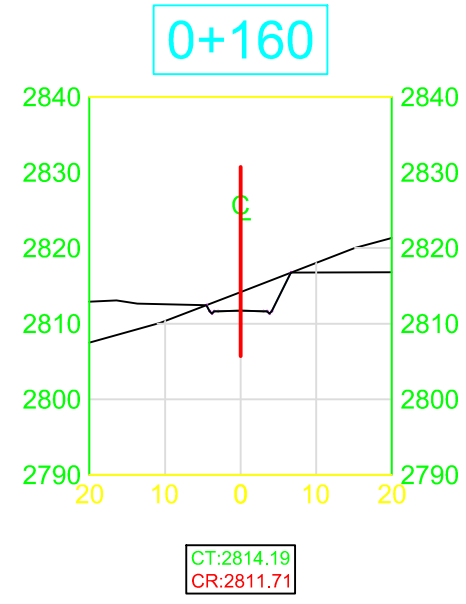
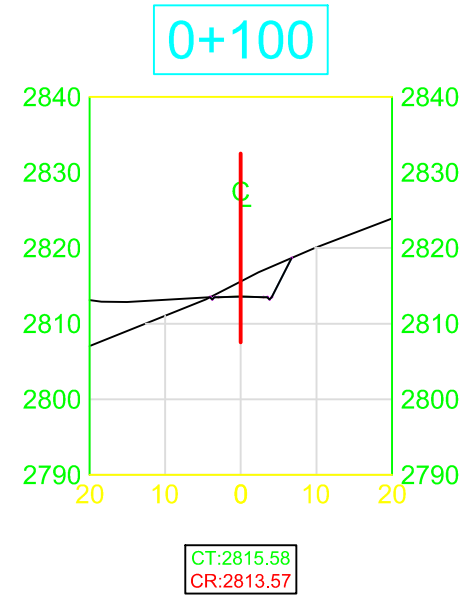
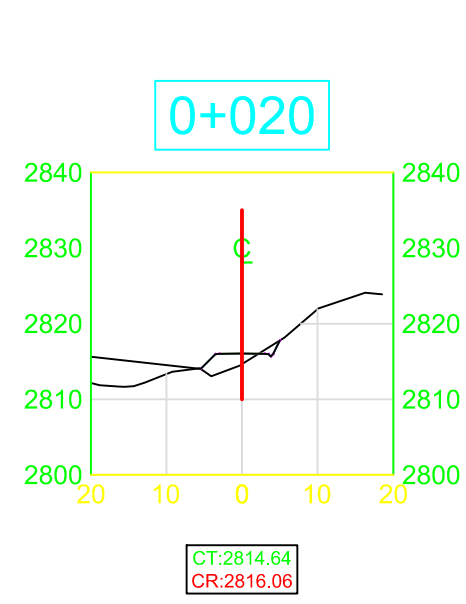
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA:  
INDICADA  
DICIEMBRE – 2017

PLANO EN VISTA EN PLANTA Y PERFIL  
Km 6+000 – Km 7+100

LÁMINA N°:  
VPP-07





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE :  
ING.LUIS HORNA ARAUJO

ALUMNO :  
ALTAMIRANO CARRION RUDY  
ARMANDO

OBSERVACIONES :

PROYECTO :  
"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIÓ EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR,  
DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"

UBICACIÓN :  
DISTRITO DE SARÍN, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRION - REGION LA LIBERTAD

PLANO :  
SECCIONES TRANSVERSALES

ASESOR :  
ING. LUIS HORNA ARAUJO

ESCALA :  
1:1000

FECHA :  
DICIEMBRE DEL 2017

LÁMINA :

ST-01



FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE :  
ING. LUIS HORNA ARAUJO

ALUMNO :  
ALTAMIRANO CARRION RUDY  
ARMANDO

OBSERVACIONES :

PROYECTO :  
"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVÍO EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR,  
DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"

UBICACIÓN :  
DISTRITO DE SARÍN, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRION - REGION LA LIBERTAD

PLANO :  
SECCIONES TRANSVERSALES

ASESOR :  
ING. LUIS HORNA ARAUJO

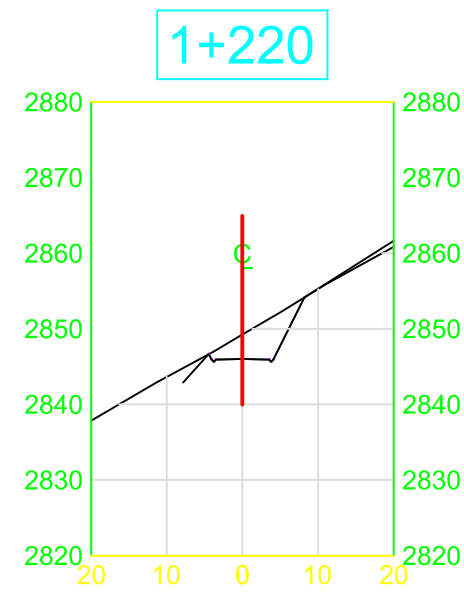
ESCALA :  
1:1000

FECHA :  
DICIEMBRE DEL 2017

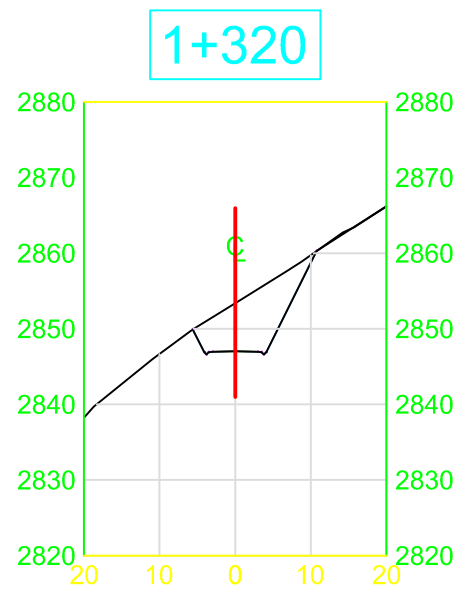
LÁMINA :

ST-02

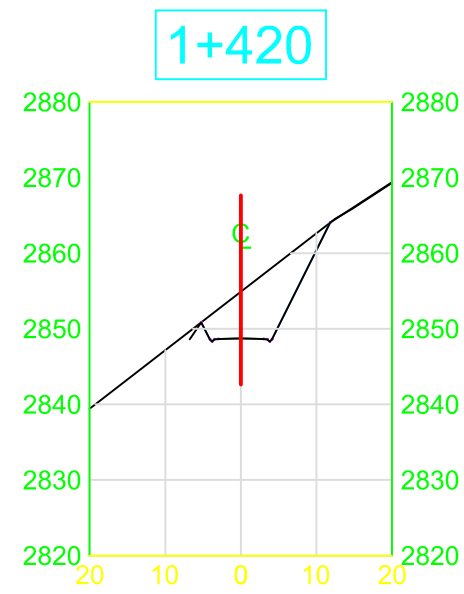




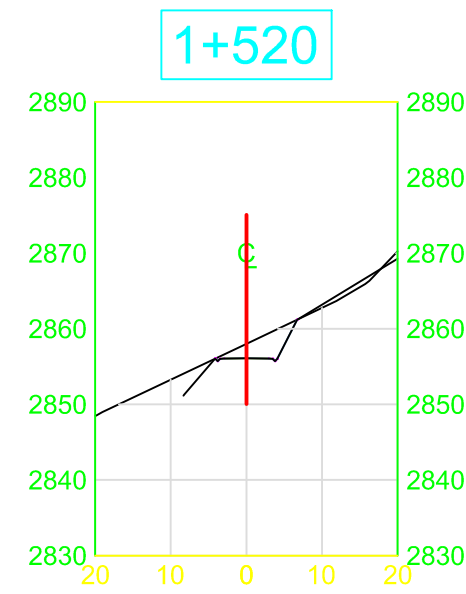
CT-2849.23  
CR-2846.02



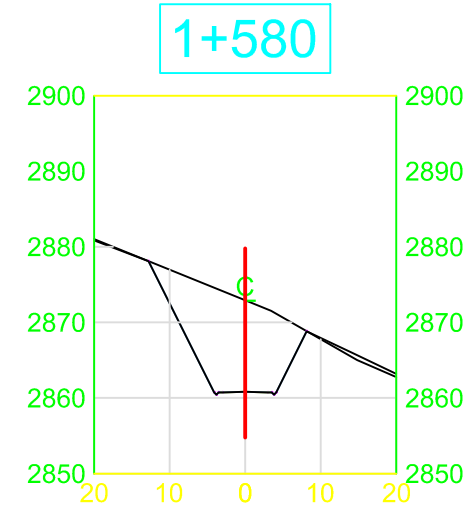
CT-2853.39  
CR-2847.03



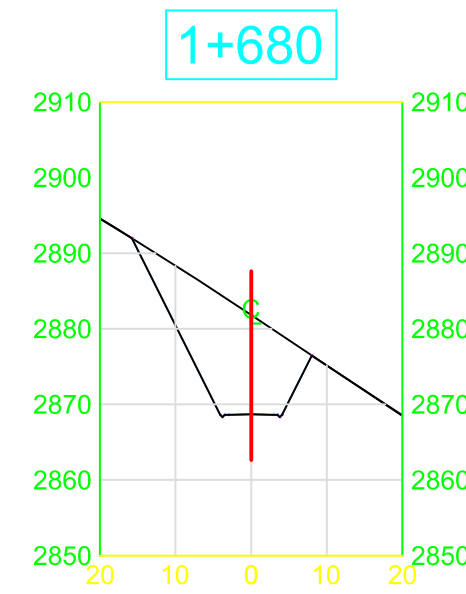
CT-2854.90  
CR-2846.74



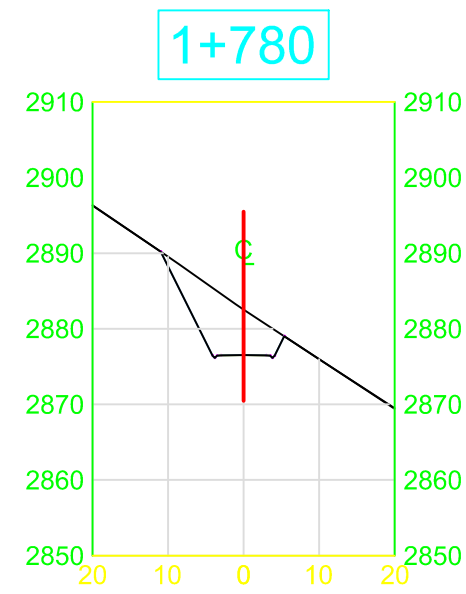
CT-2858.02  
CR-2856.12



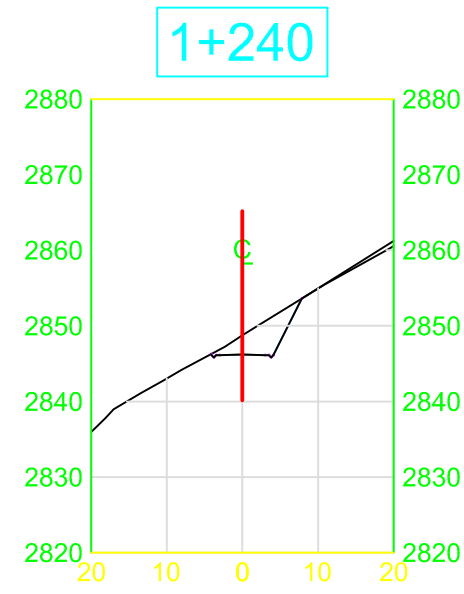
CT-2872.93  
CR-2860.83



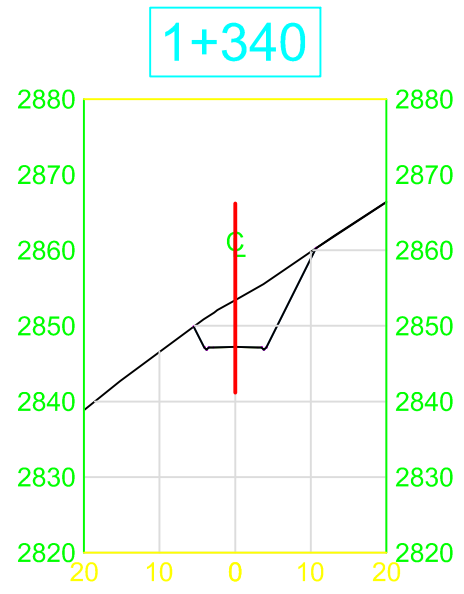
CT-2881.81  
CR-2868.69



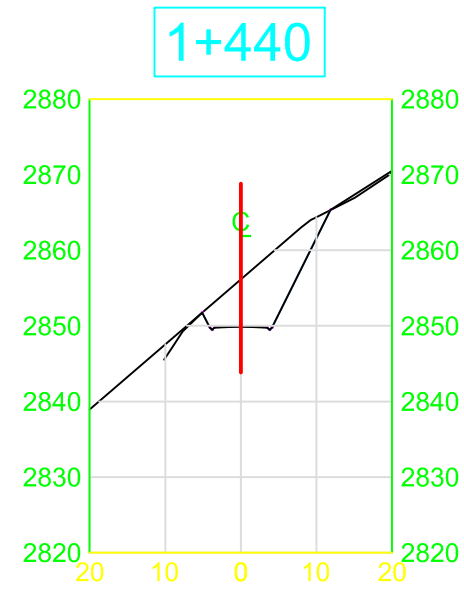
CT-2882.54  
CR-2876.55



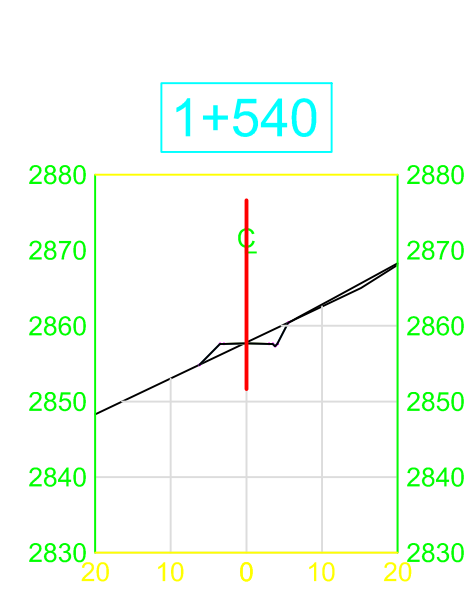
CT-2848.74  
CR-2846.22



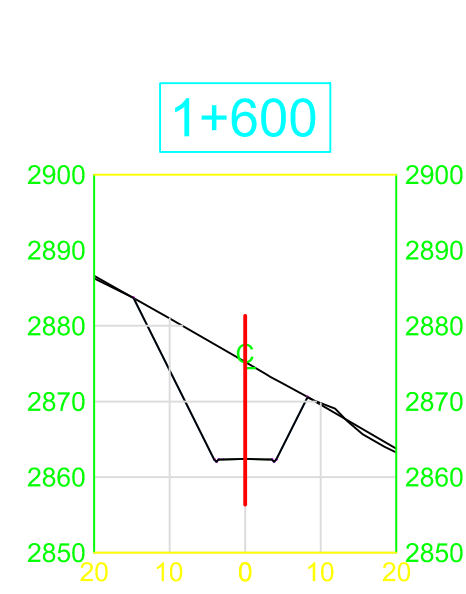
CT-2853.41  
CR-2847.23



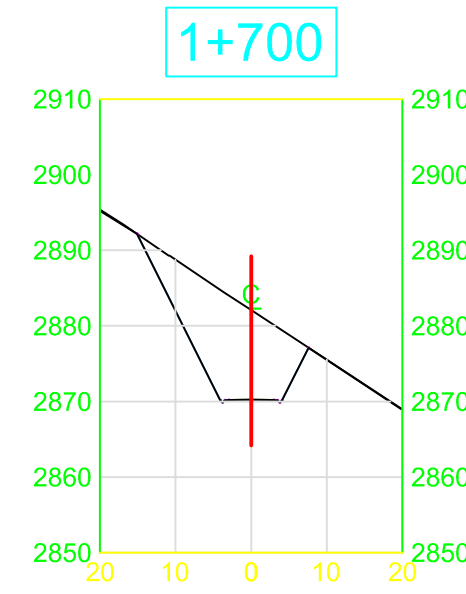
CT-2857.18  
CR-2849.88



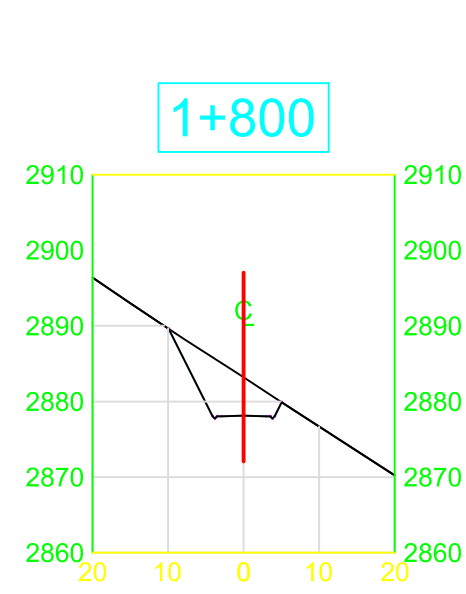
CT-2857.88  
CR-2857.89



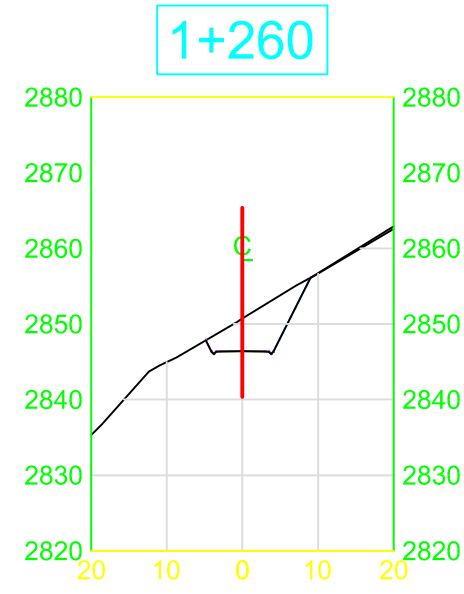
CT-2875.23  
CR-2862.40



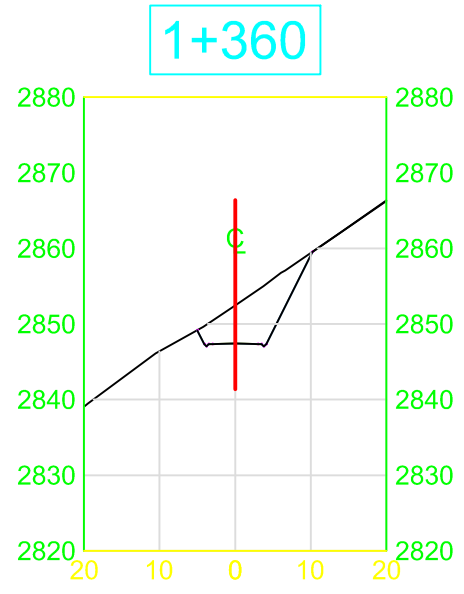
CT-2882.09  
CR-2870.26



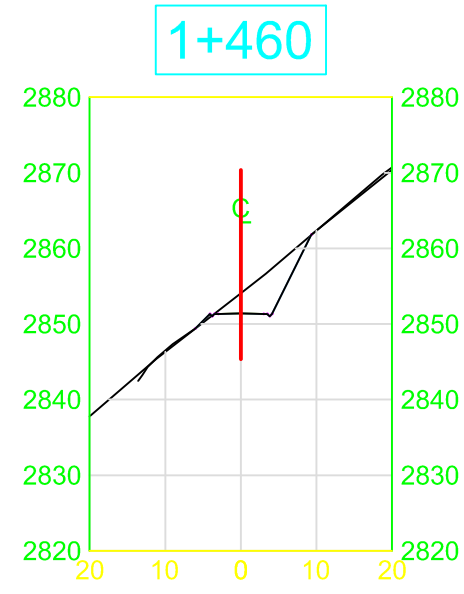
CT-2883.20  
CR-2878.12



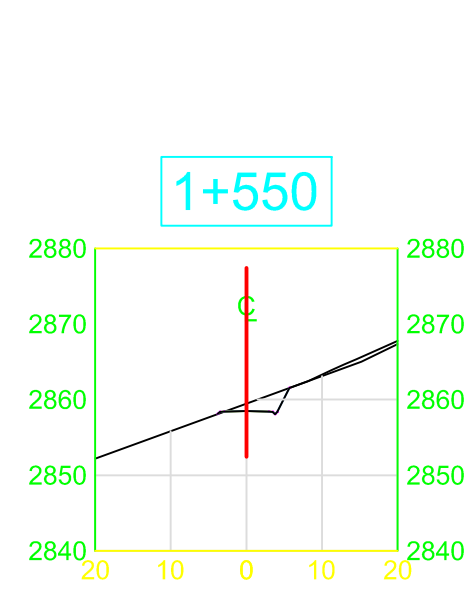
CT-2850.72  
CR-2846.42



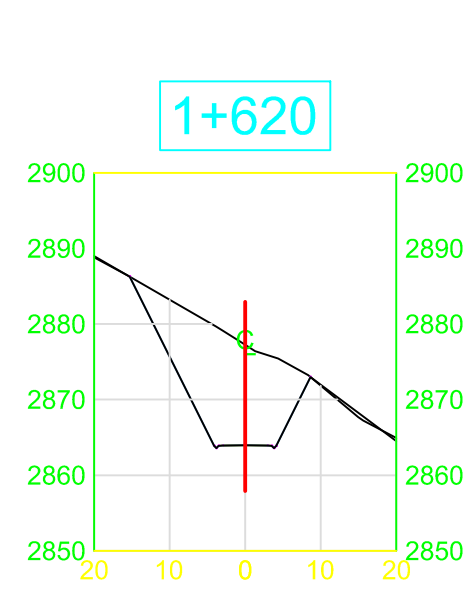
CT-2852.48  
CR-2847.43



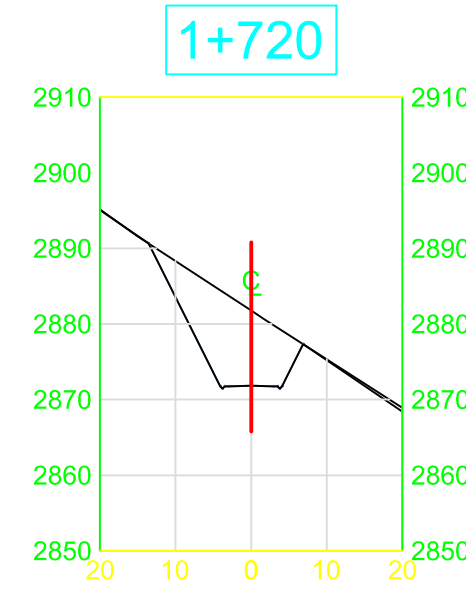
CT-2854.07  
CR-2851.40



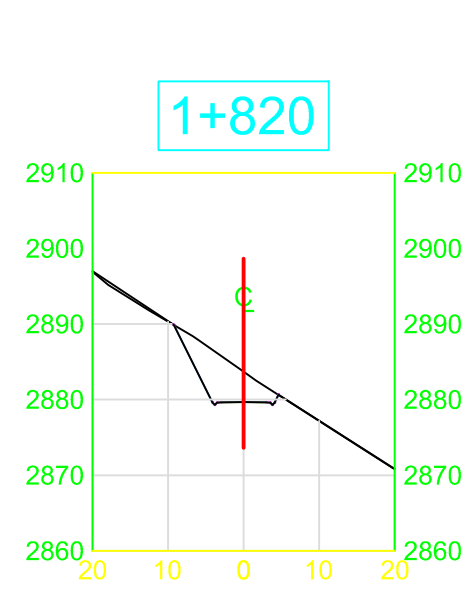
CT-2858.47  
CR-2858.48



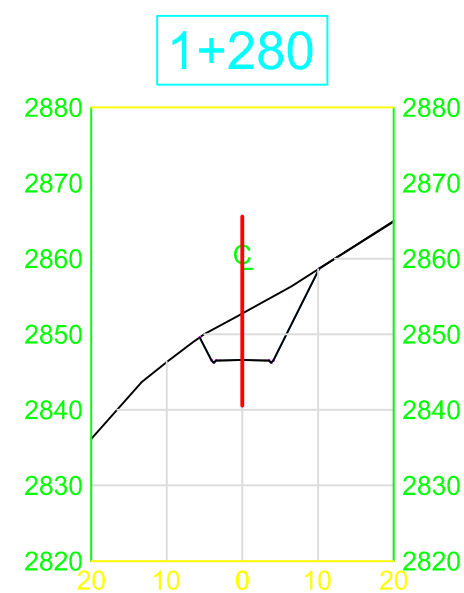
CT-2877.25  
CR-2863.98



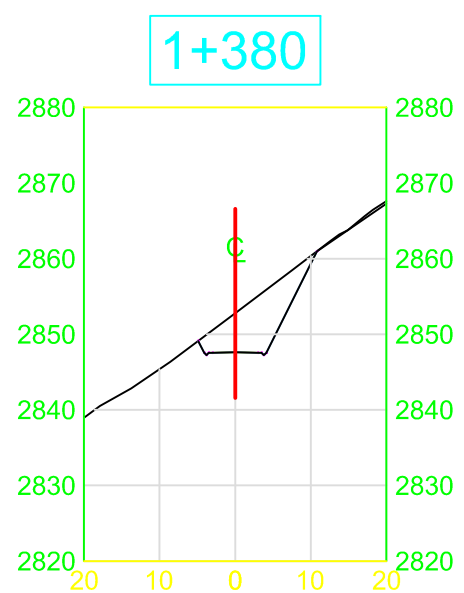
CT-2881.77  
CR-2871.83



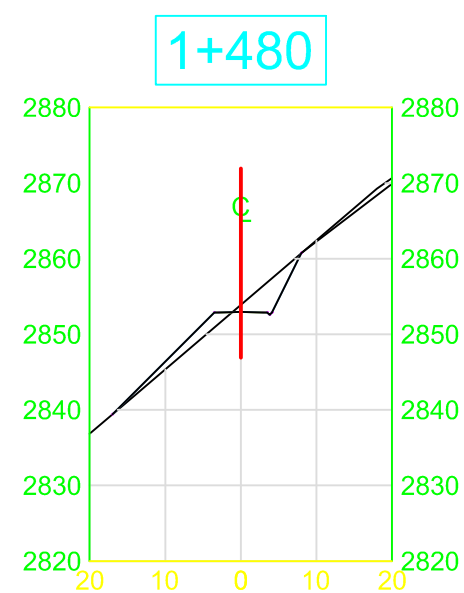
CT-2883.68  
CR-2879.68



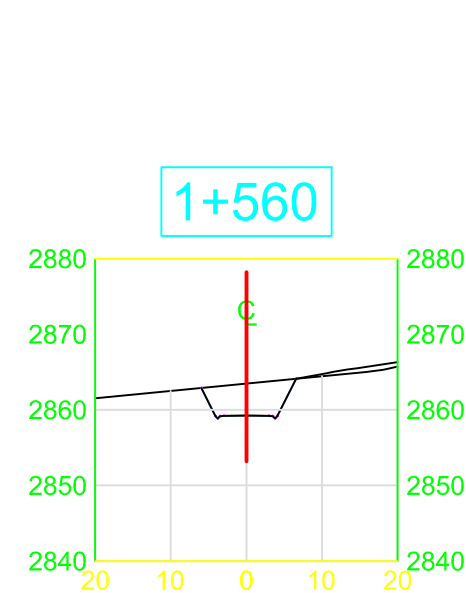
CT-2852.77  
CR-2846.62



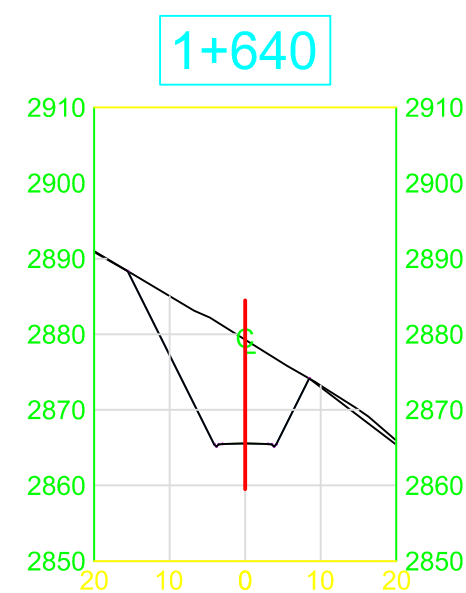
CT-2852.81  
CR-2847.63



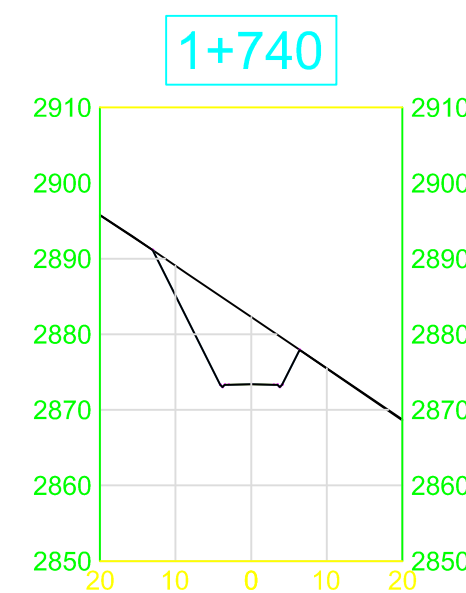
CT-2853.69  
CR-2852.98



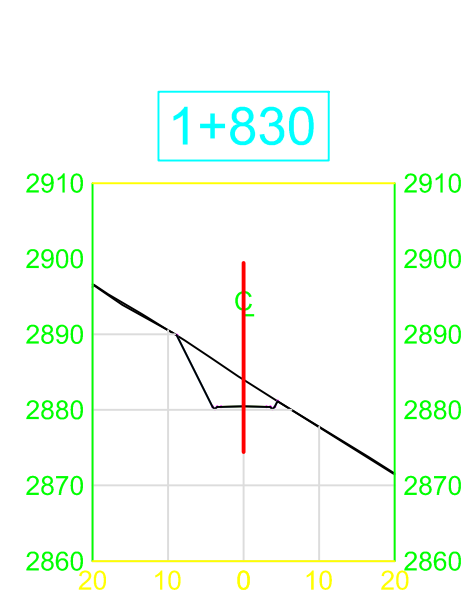
CT-2863.47  
CR-2859.26



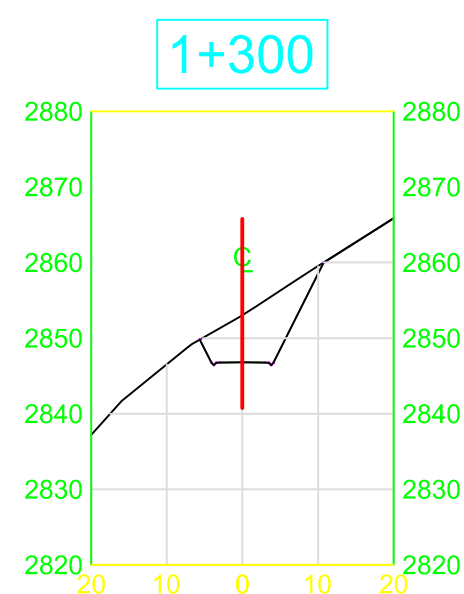
CT-2879.30  
CR-2866.55



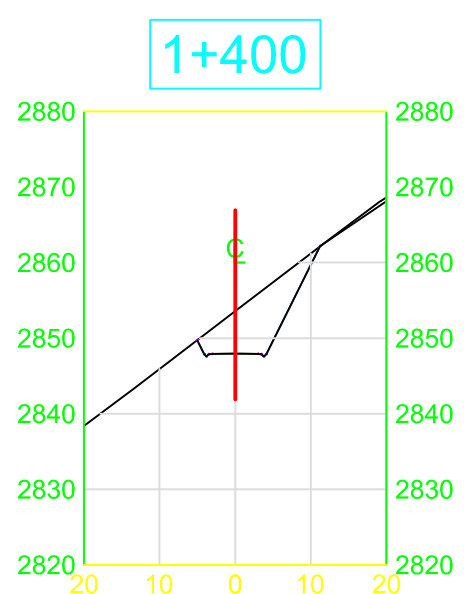
CT-2882.29  
CR-2873.41



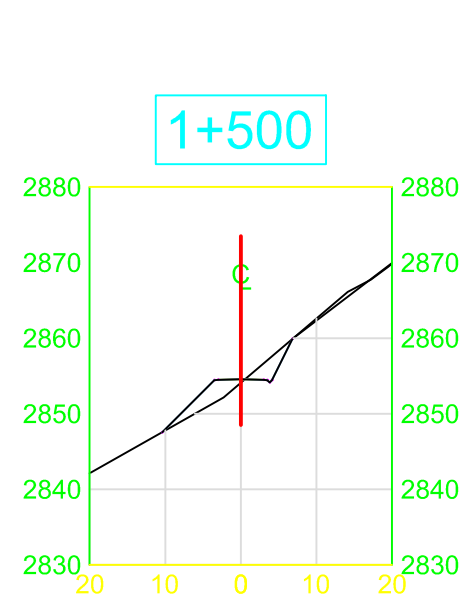
CT-2883.97  
CR-2880.48



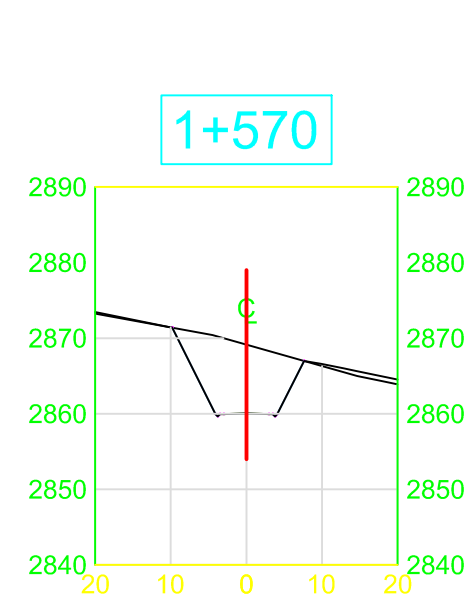
CT-2853.03  
CR-2846.82



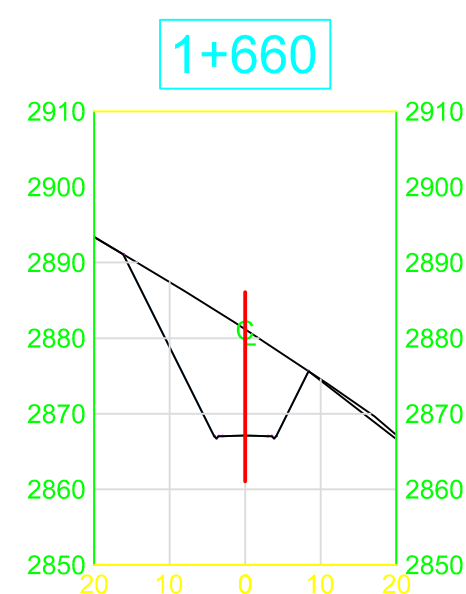
CT-2853.57  
CR-2847.96



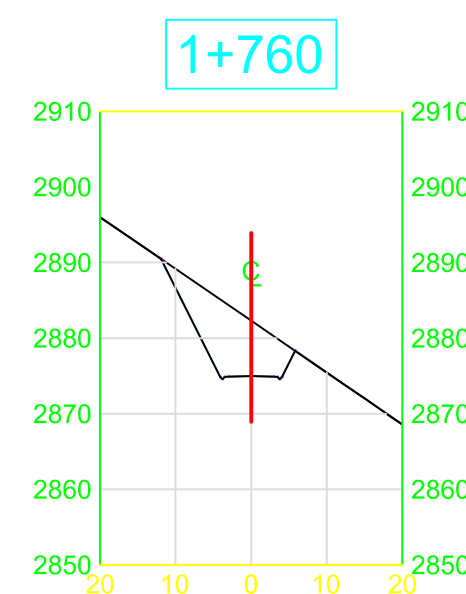
CT-2854.10  
CR-2854.55



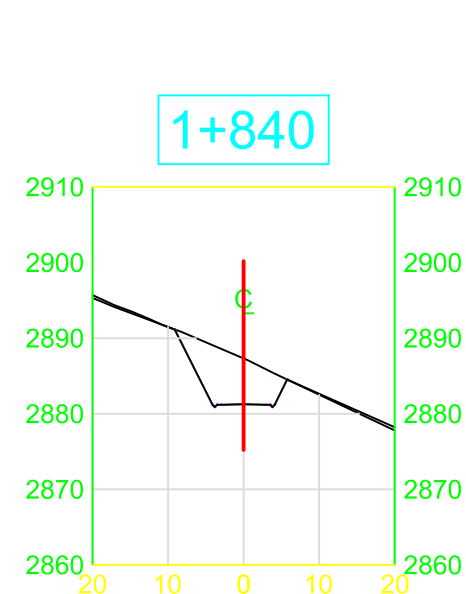
CT-2869.14  
CR-2860.05



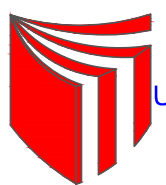
CT-2881.16  
CR-2867.12



CT-2882.31  
CR-2874.98



CT-2887.30  
CR-2881.28



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE :  
ING.LUIS HORNA ARAUJO

ALUMNO :  
ALTAMIRANO CARRION RUDY  
ARMANDO

OBSERVACIONES :

PROYECTO :  
"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVÍO EL EDEN – HUALAY-CHIR CHIR,  
DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN – LA LIBERTAD"

UBICACIÓN :  
DISTRITO DE SARÍN, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRION - REGION LA LIBERTAD

PLANO :  
SECCIONES TRANSVERSALES

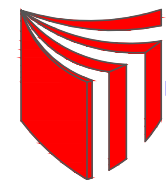
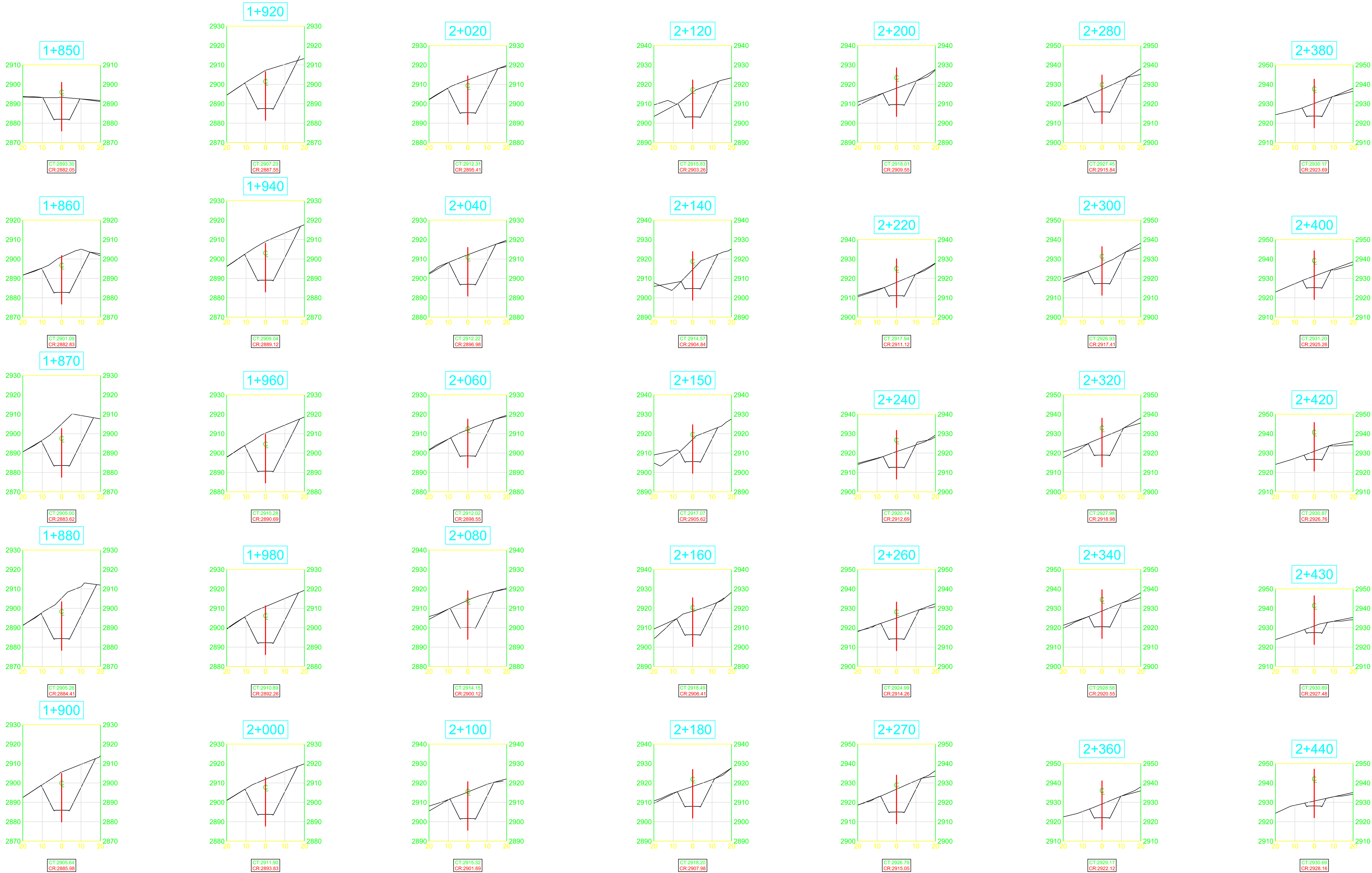
ASESOR :  
ING. LUIS HORNA ARAUJO

ESCALA :  
1:1000

FECHA :  
DICIEMBRE DEL 2017

LÁMINA :

ST-03



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE :  
ING.LUIS HORNA ARAUJO

ALUMNO :  
ALTAMIRANO CARRION RUDY  
ARMANDO

OBSERVACIONES :

PROYECTO :  
"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIÓ EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR,  
DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"

UBICACIÓN :  
DISTRITO DE SARÍN, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRION - REGION LA LIBERTAD

PLANO :  
SECCIONES TRANSVERSALES

ASESOR :  
ING. LUIS HORNA ARAUJO

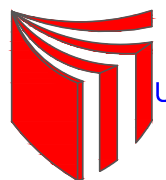
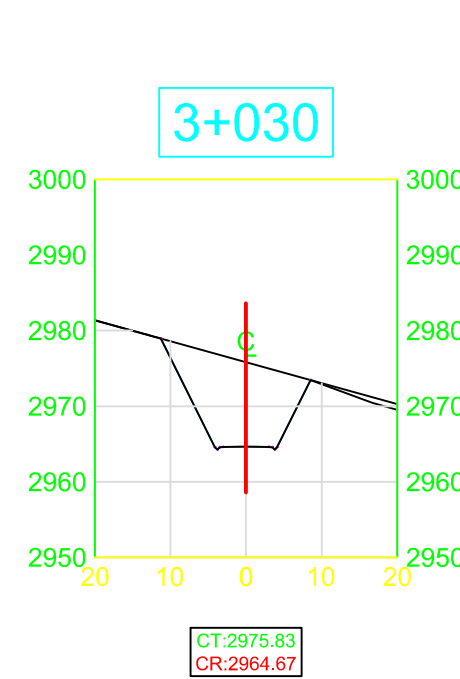
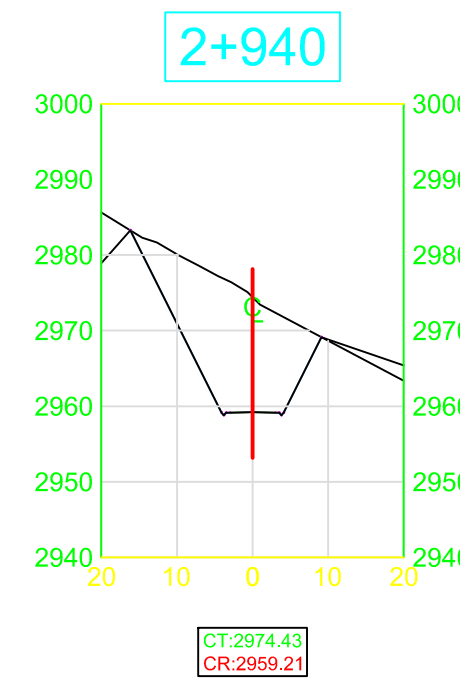
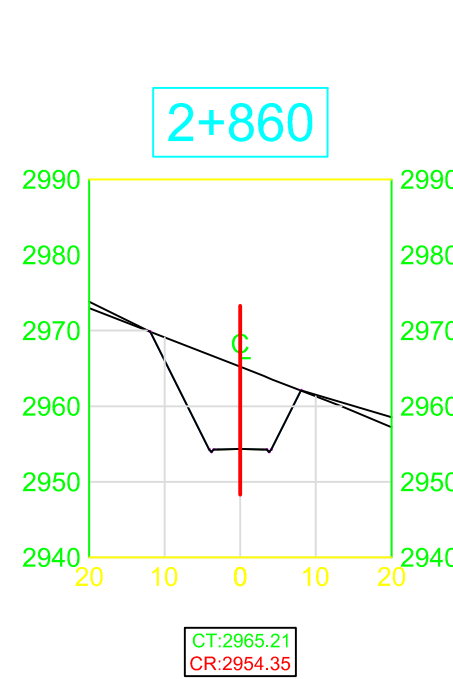
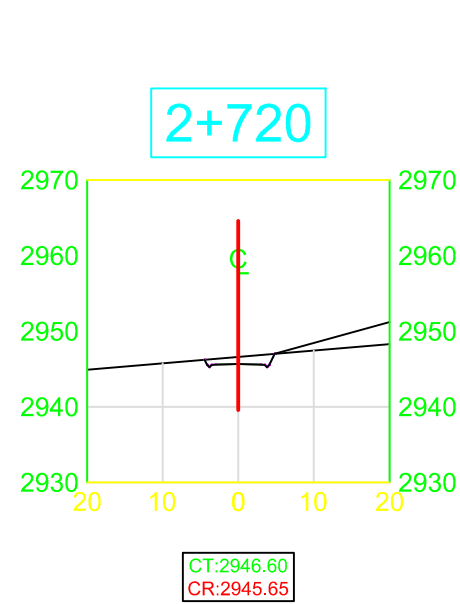
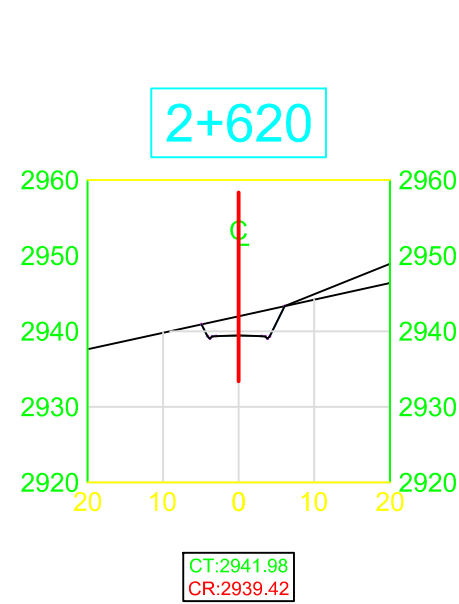
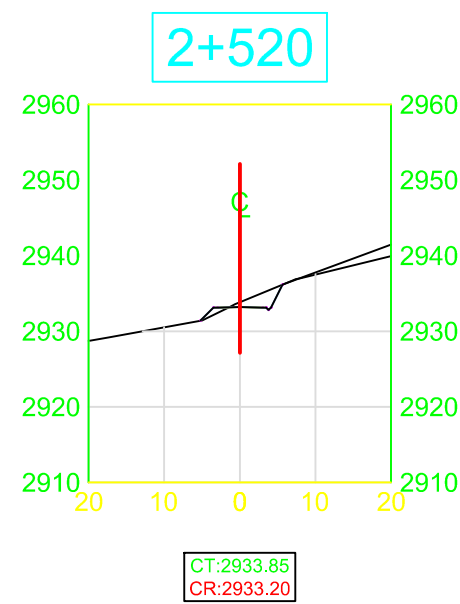
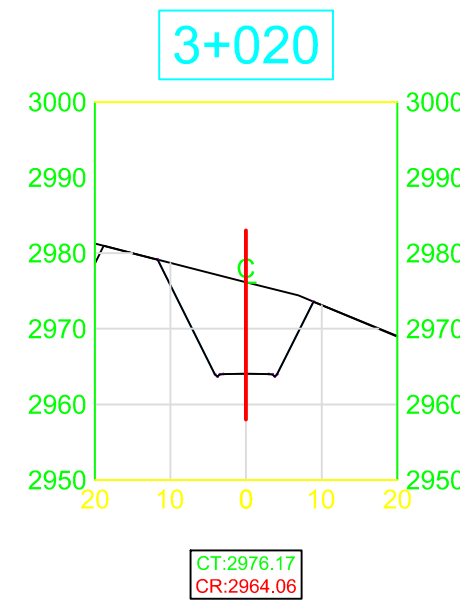
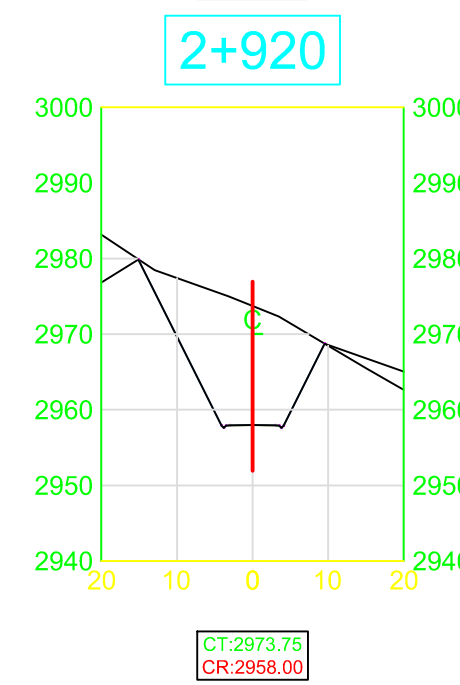
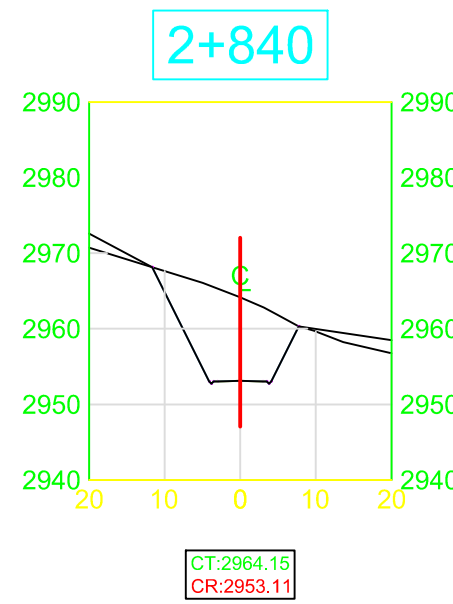
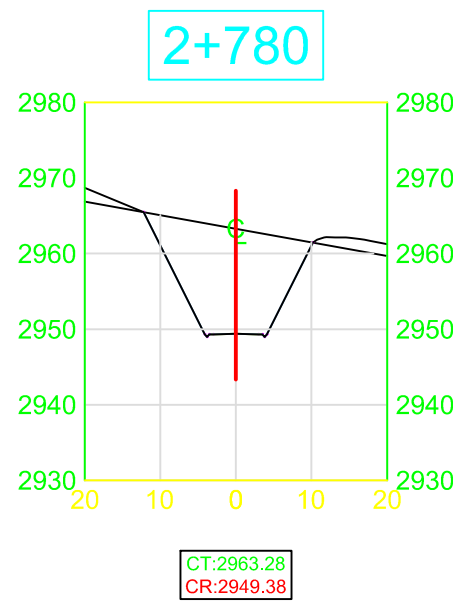
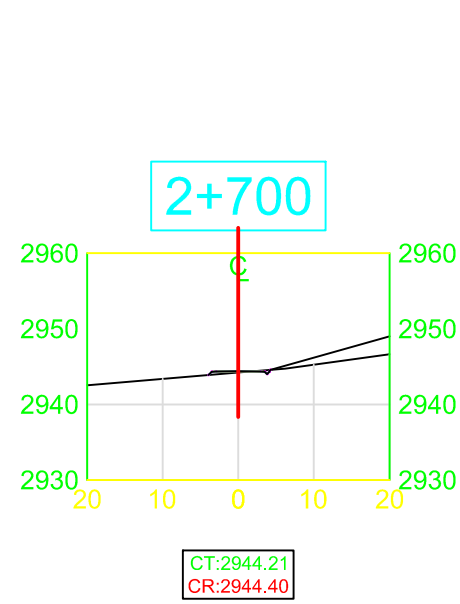
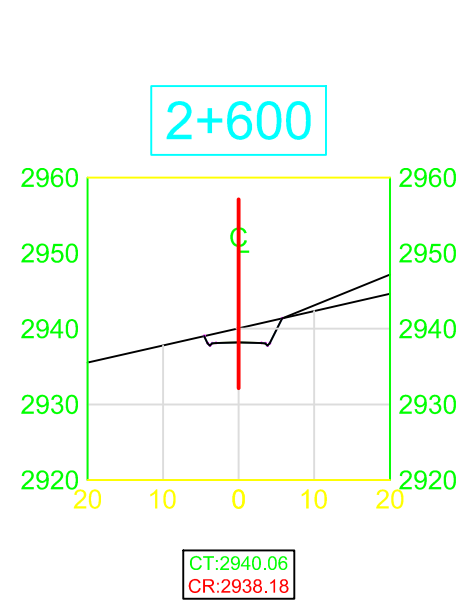
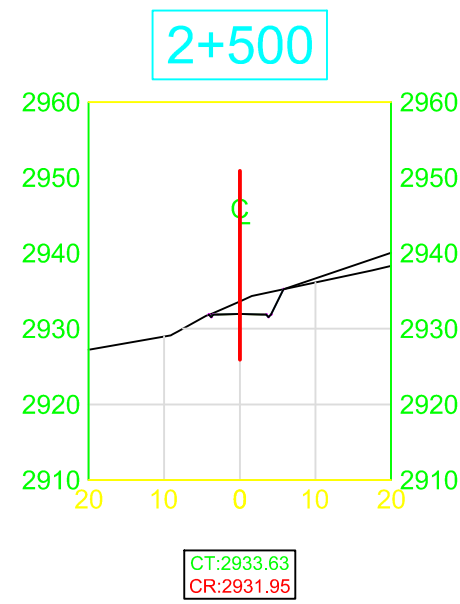
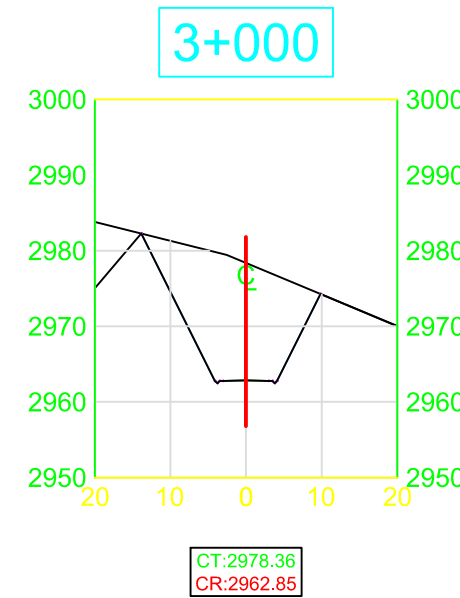
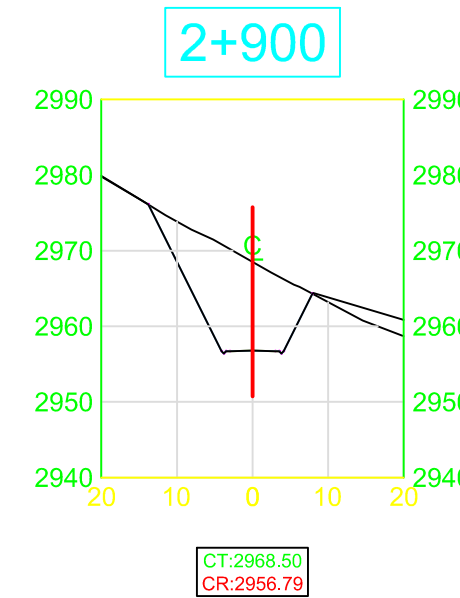
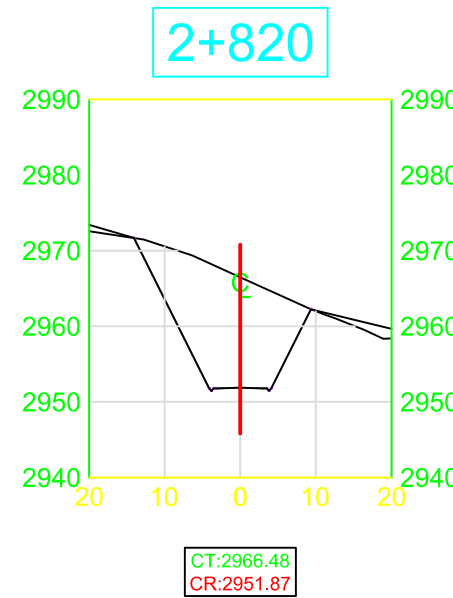
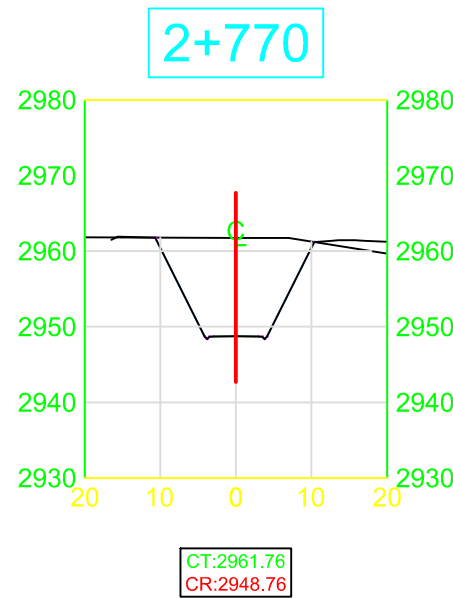
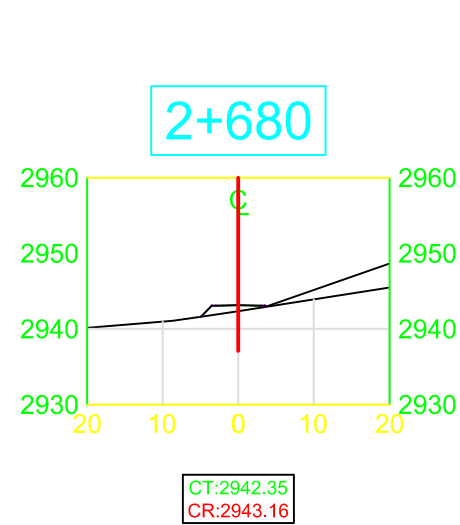
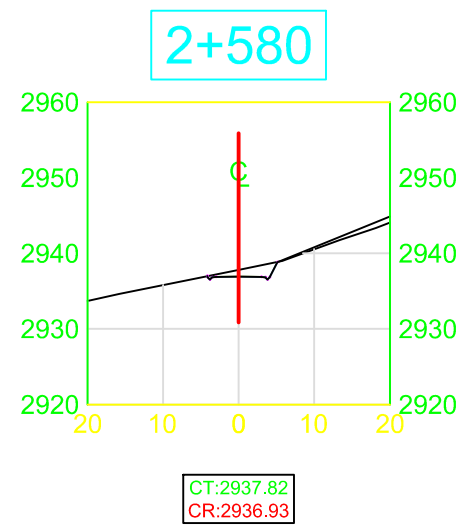
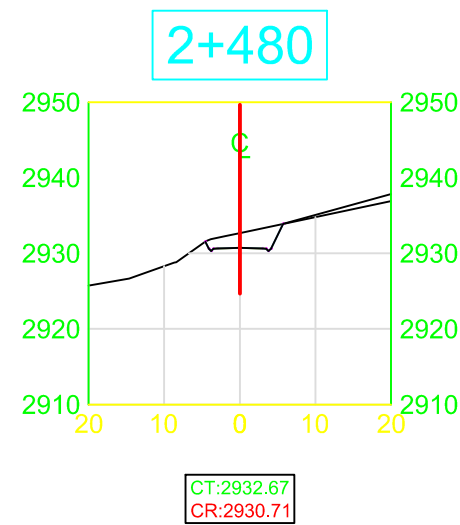
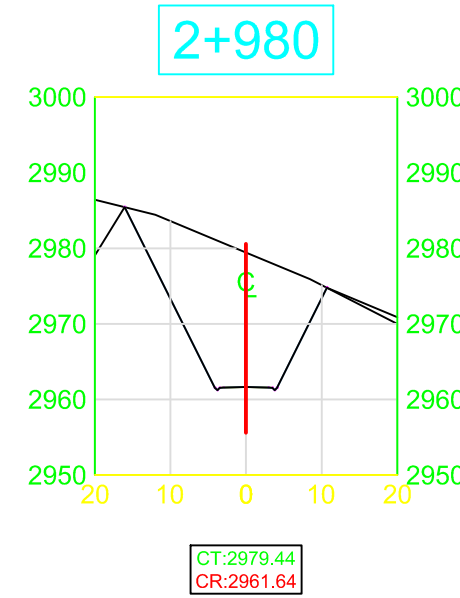
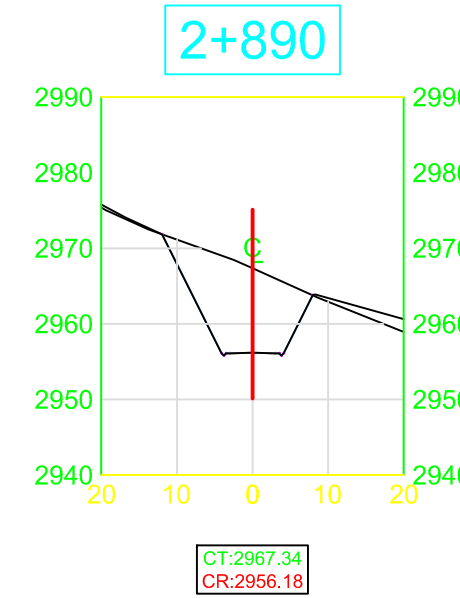
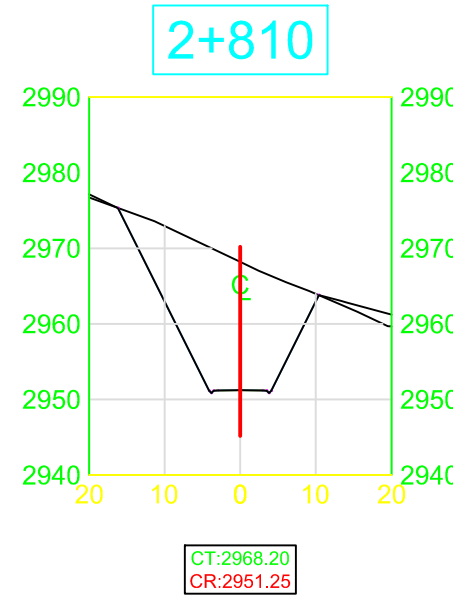
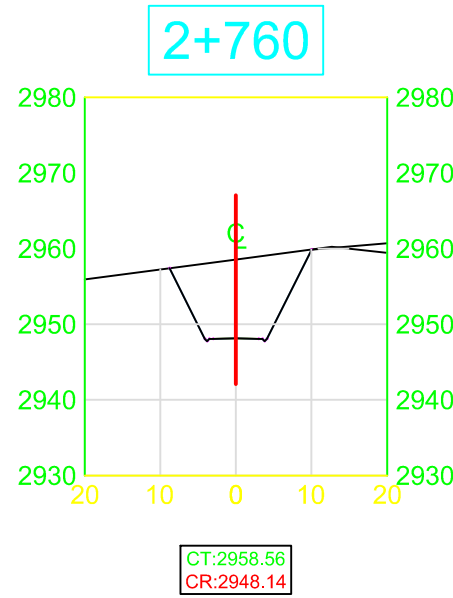
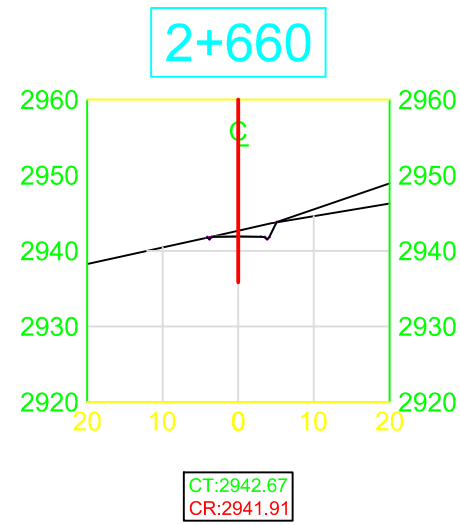
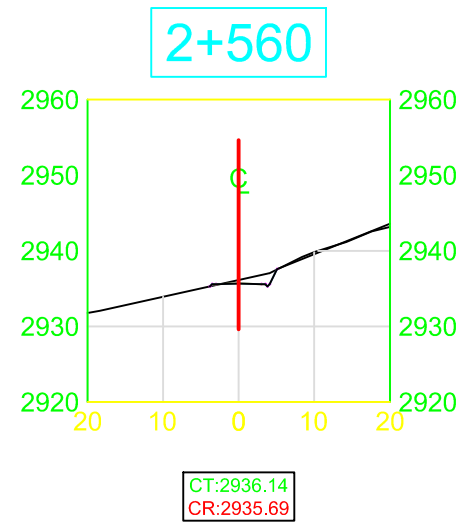
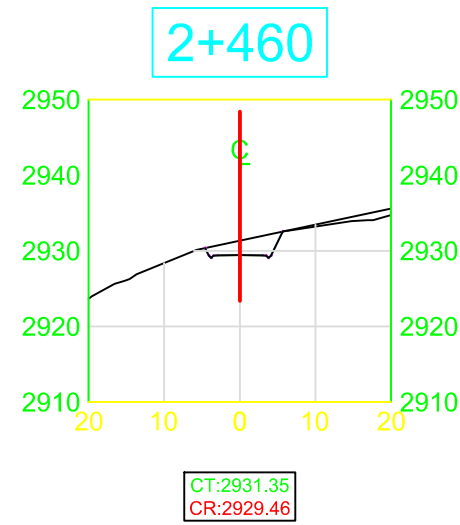
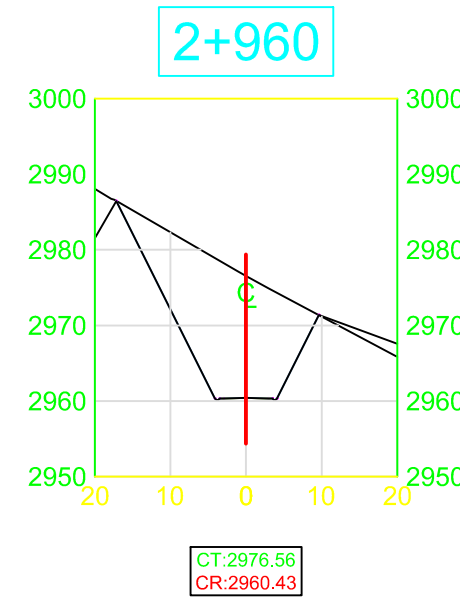
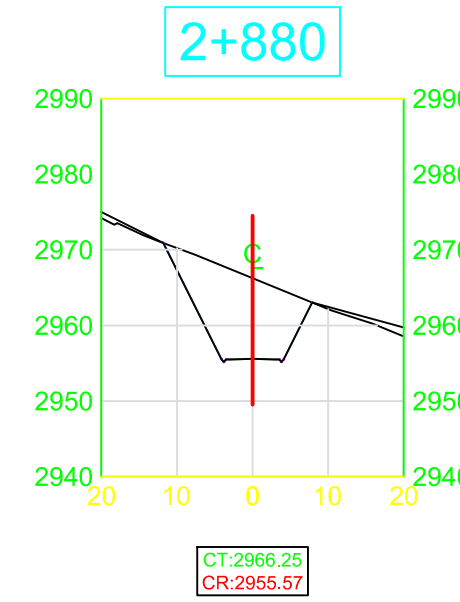
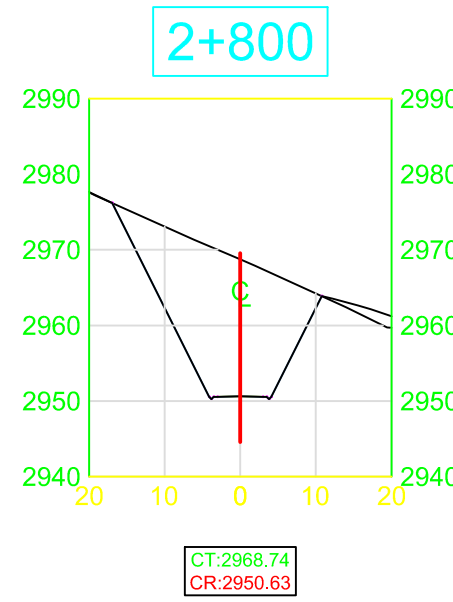
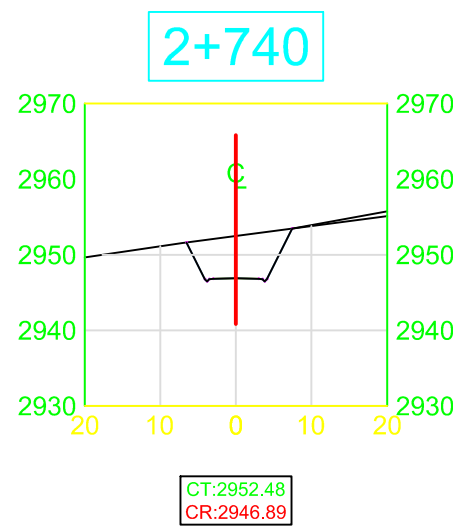
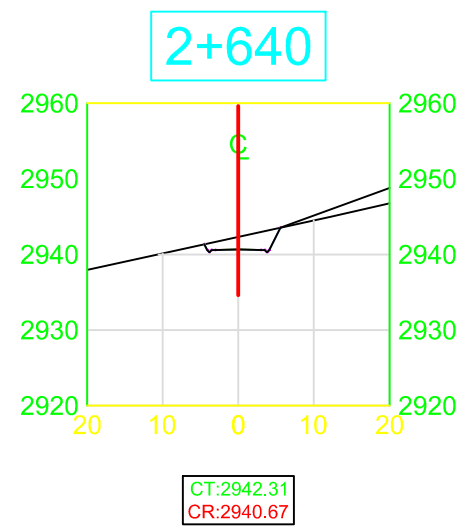
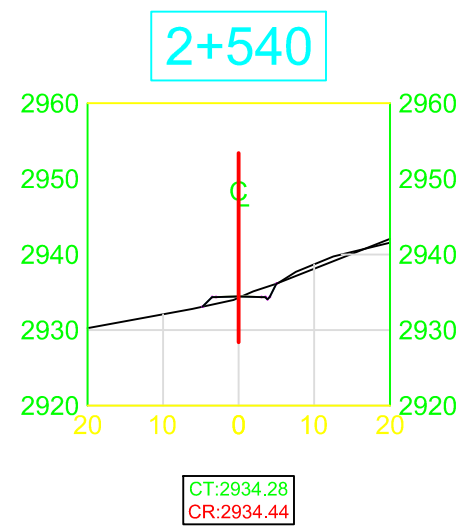
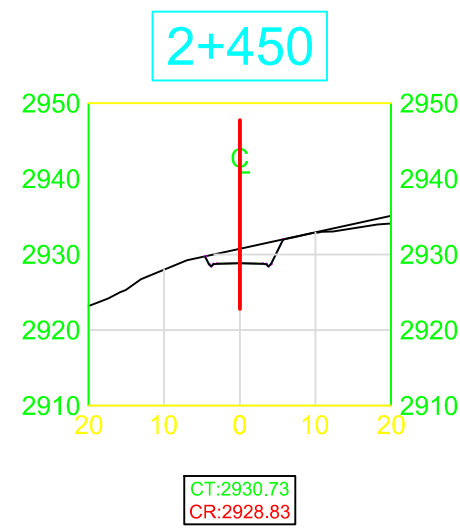
ESCALA :  
1:1000

FECHA :  
DICIEMBRE DEL 2017

LÁMINA :

ST-04





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE :  
ING.LUIS HORNA ARAUJO

ALUMNO :  
ALTAMIRANO CARRION RUDY  
ARMANDO

OBSERVACIONES :

PROYECTO :  
"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVÍO EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR,  
DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"

UBICACIÓN :  
DISTRITO DE SARÍN, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRION - REGION LA LIBERTAD

PLANO :  
SECCIONES TRANSVERSALES

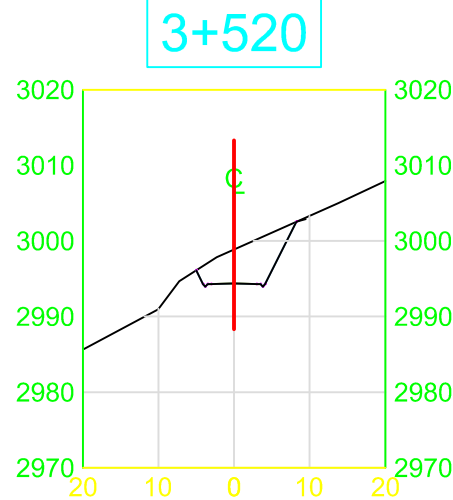
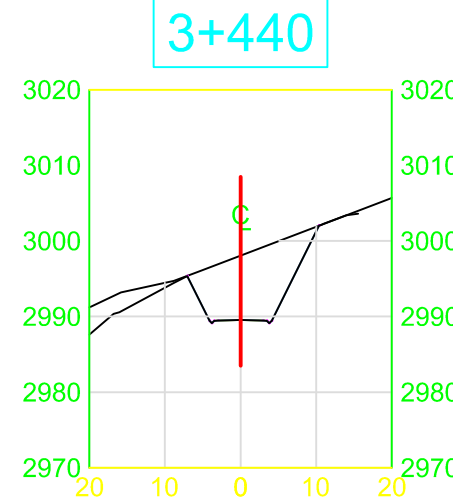
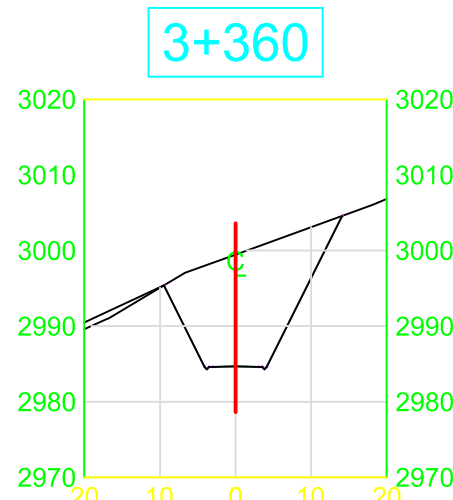
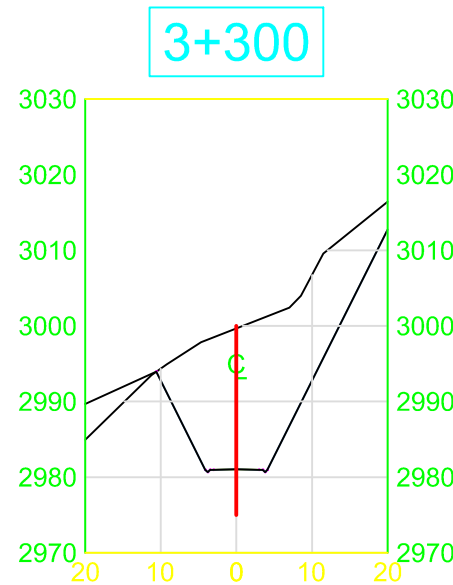
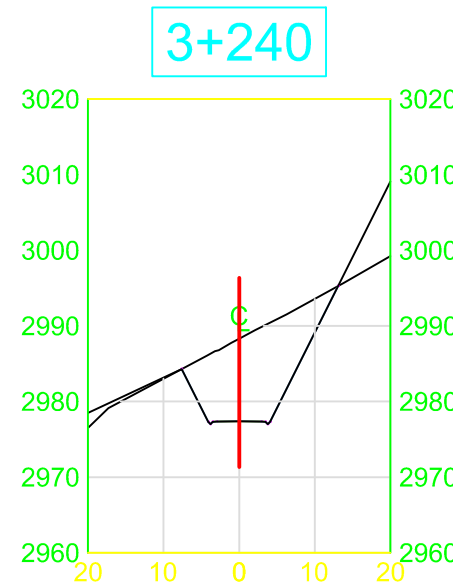
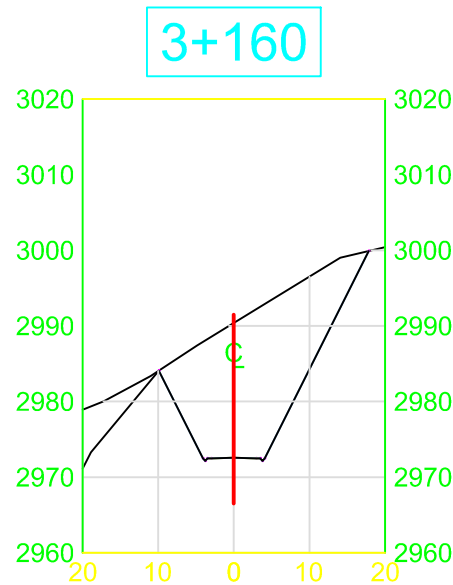
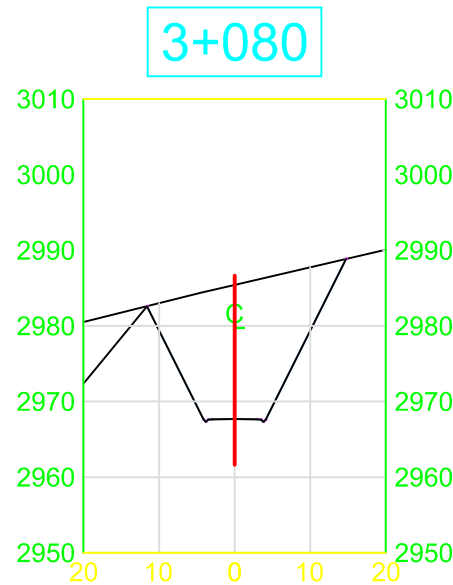
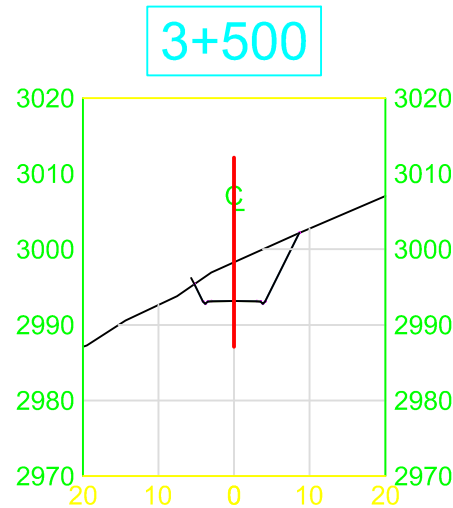
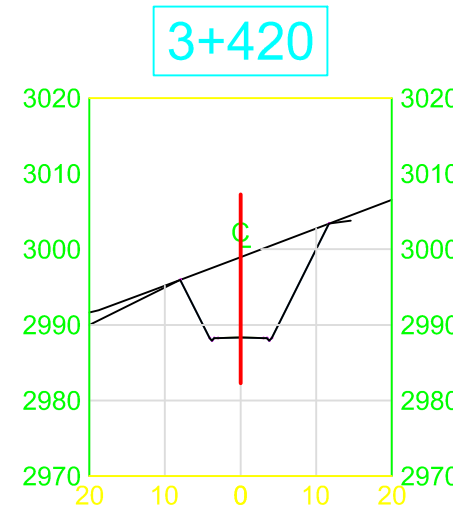
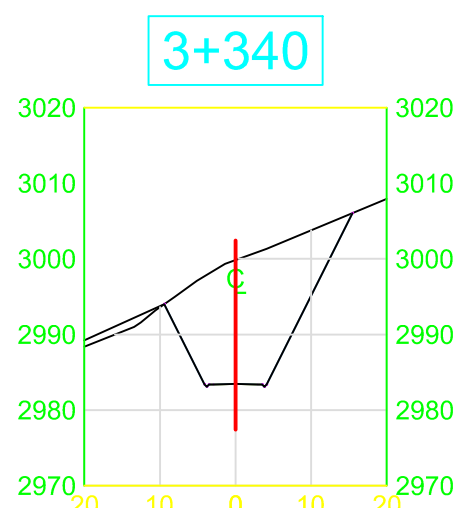
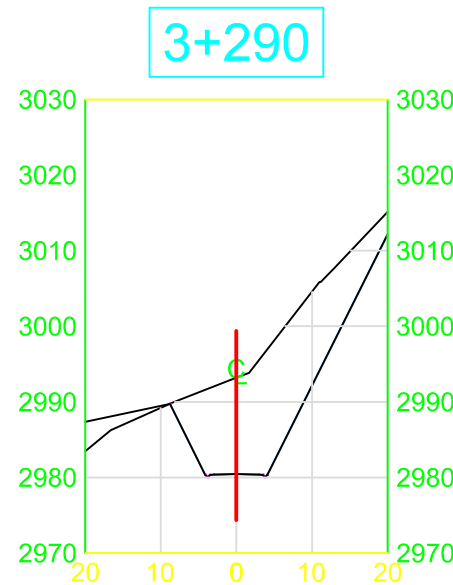
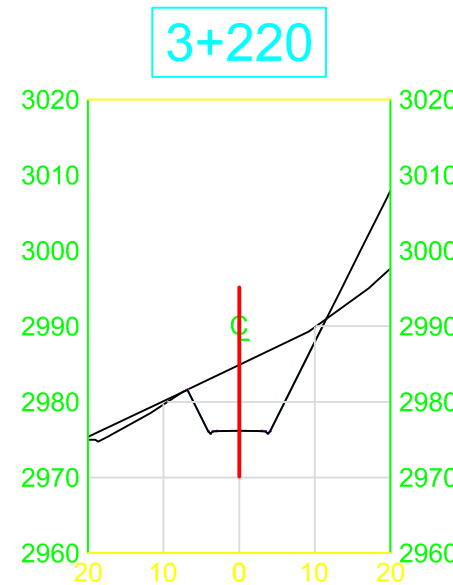
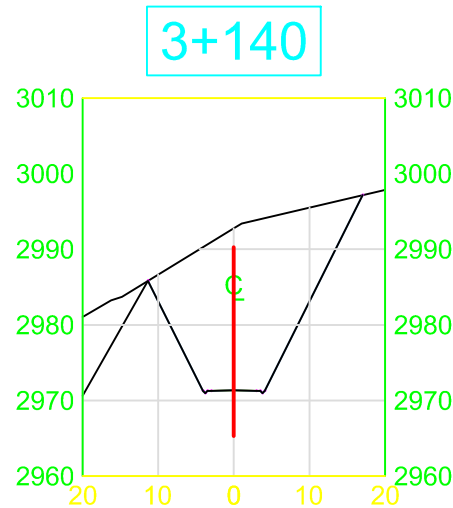
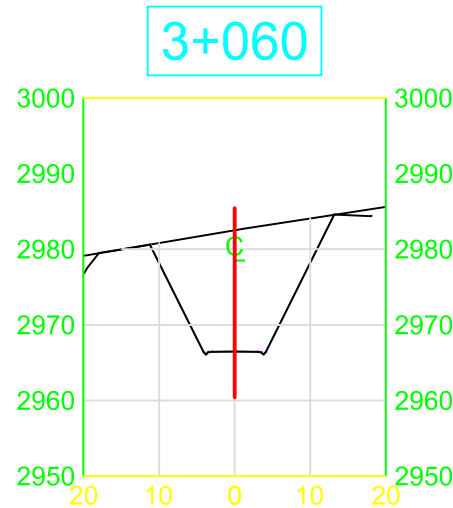
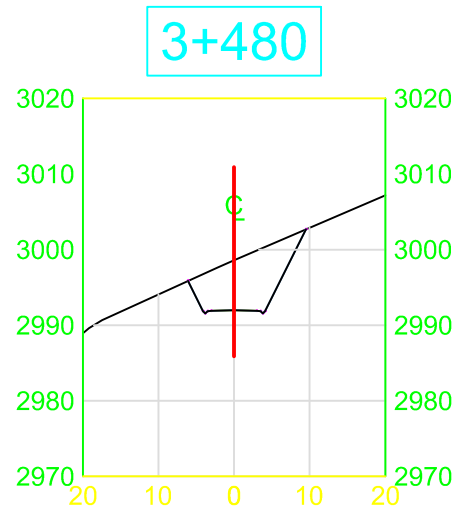
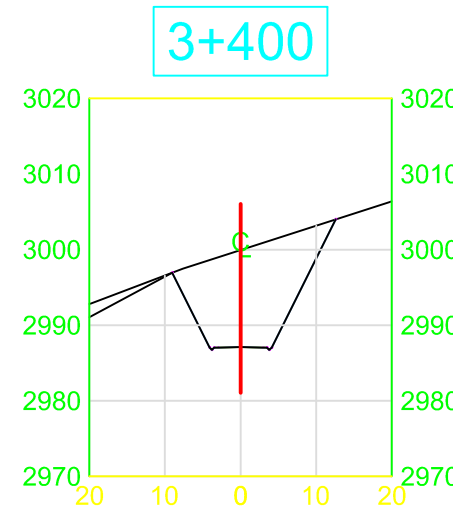
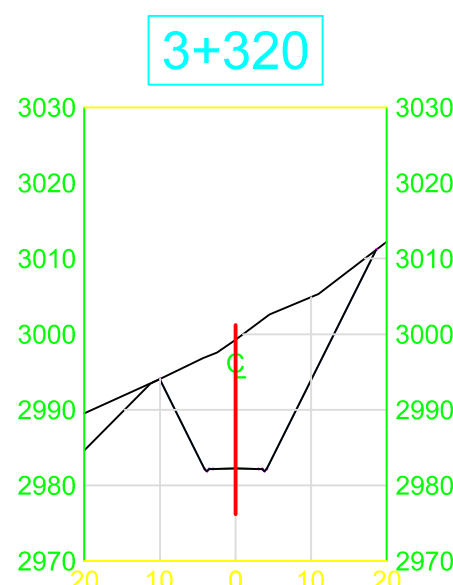
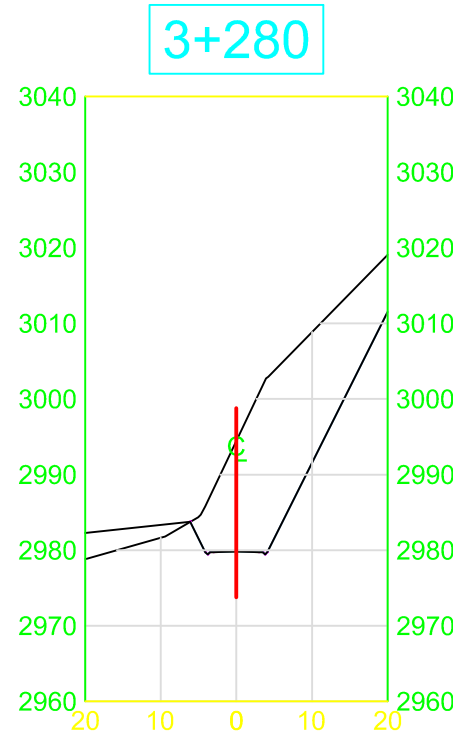
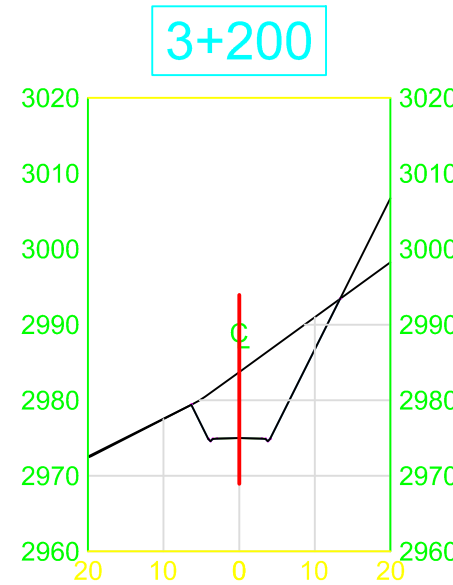
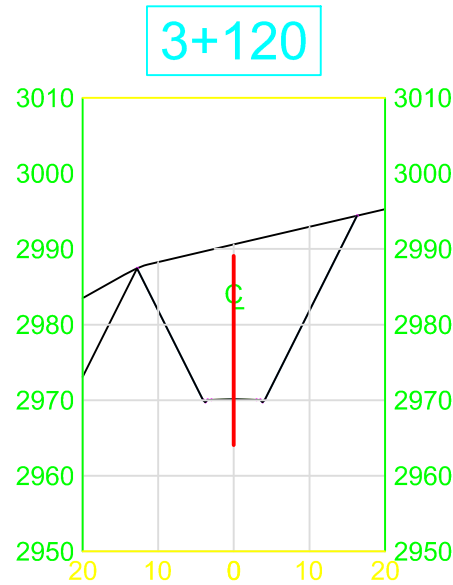
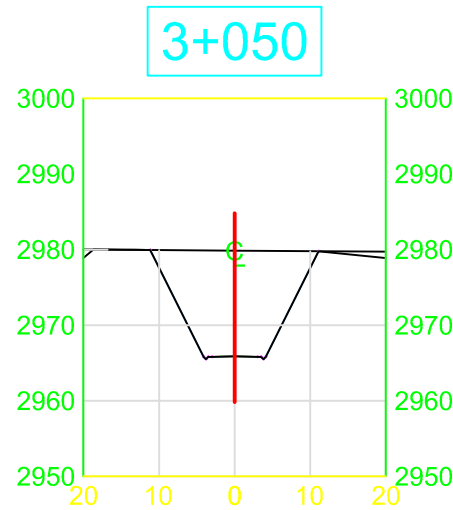
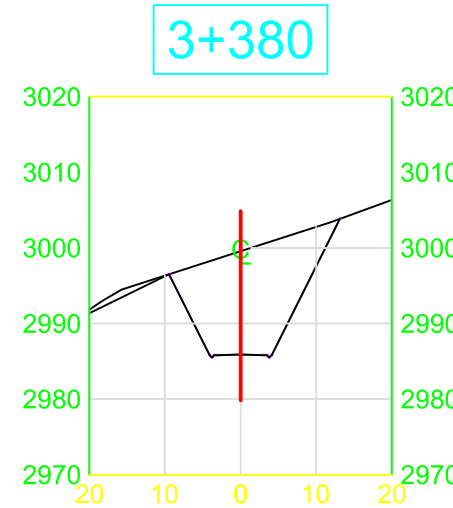
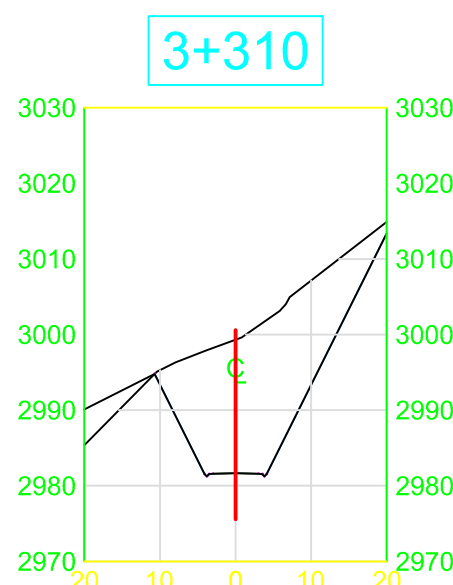
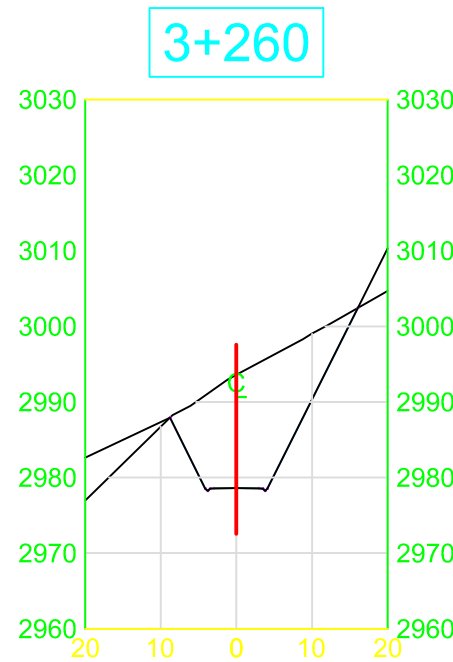
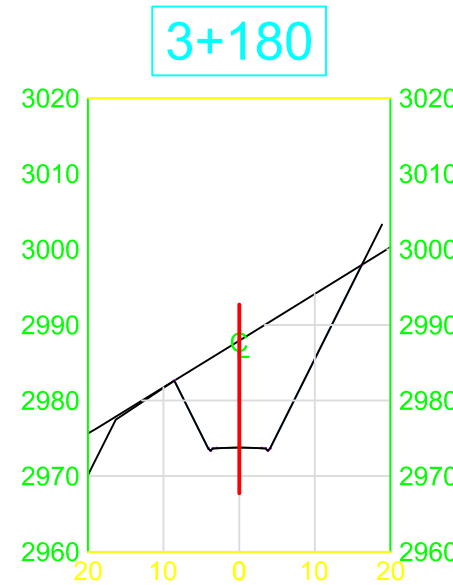
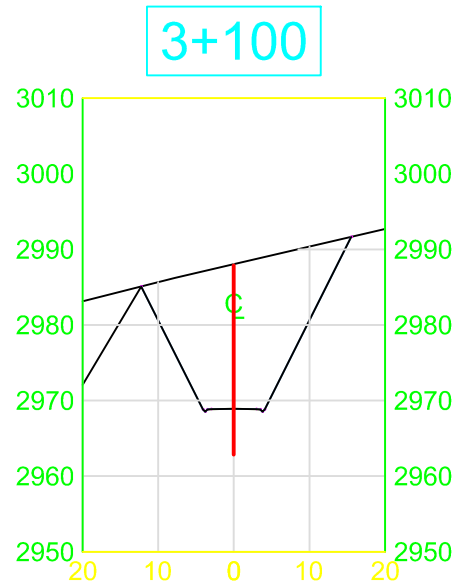
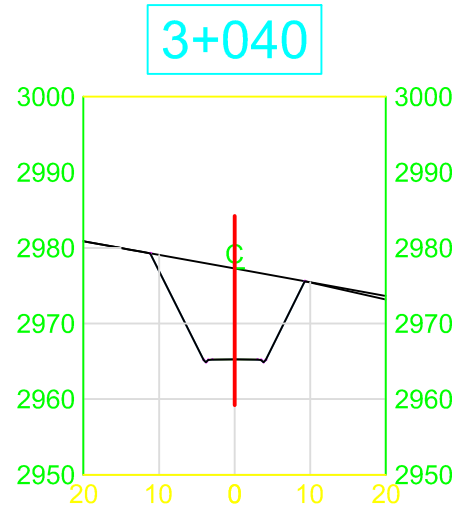
ASESOR :  
ING. LUIS HORNA ARAUJO

ESCALA :  
1:1000

FECHA :  
DICIEMBRE DEL 2017

LÁMINA :

ST-05



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE :  
ING.LUIS HORNA ARAUJO

ALUMNO :  
ALTAMIRANO CARRION RUDY  
ARMANDO

OBSERVACIONES :

PROYECTO :

"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVÍO EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR,  
DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"

UBICACIÓN :

DISTRITO DE SARÍN, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRION - REGION LA LIBERTAD

PLANO :

SECCIONES TRANSVERSALES

ASESOR :

ING. LUIS HORNA ARAUJO

ESCALA :

1:1000

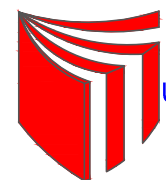
FECHA :

DICIEMBRE DEL 2017

LÁMINA :

ST-06





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE :  
ING.LUIS HORNA ARAUJO

ALUMNO :  
ALTAMIRANO CARRION RUDY  
ARMANDO

OBSERVACIONES :

PROYECTO :  
"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIÓ EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR,  
DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"

UBICACIÓN :  
DISTRITO DE SARÍN, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRION - REGION LA LIBERTAD

PLANO :  
SECCIONES TRANSVERSALES

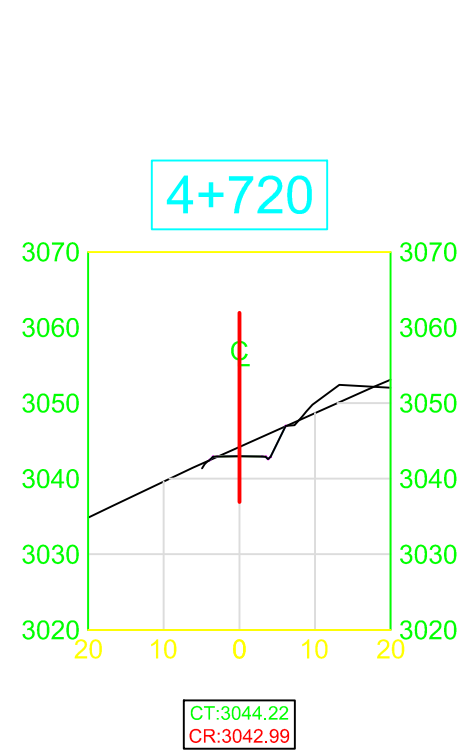
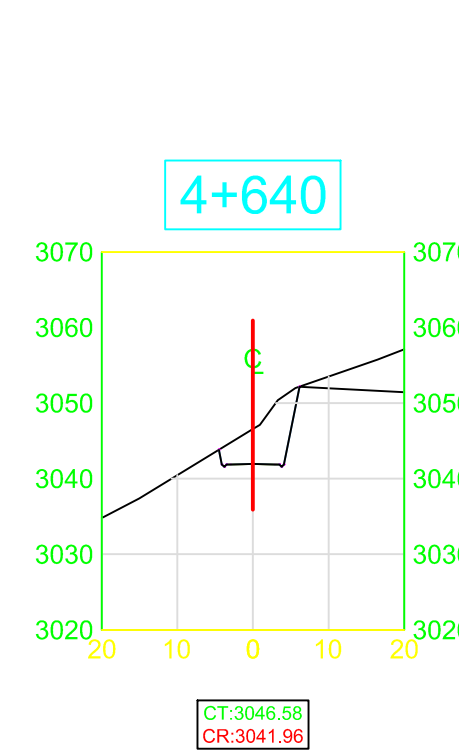
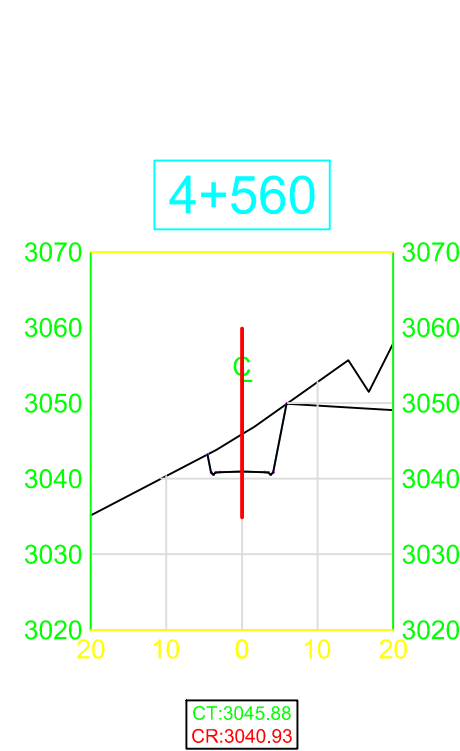
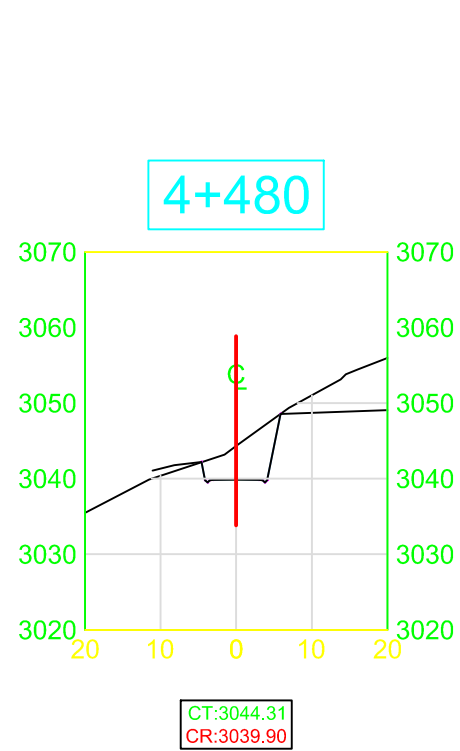
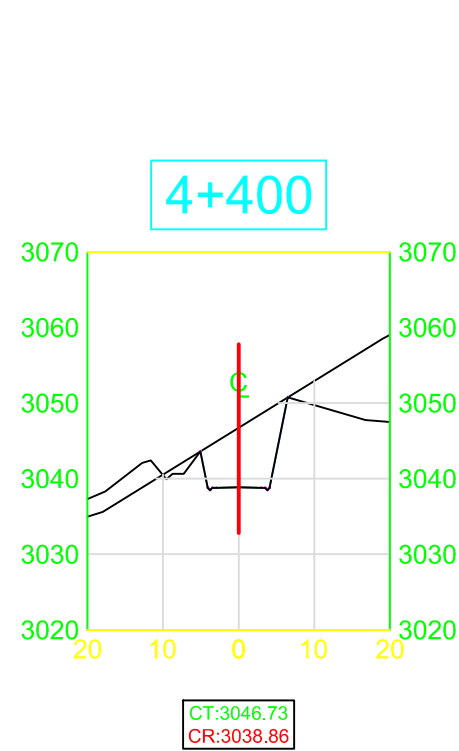
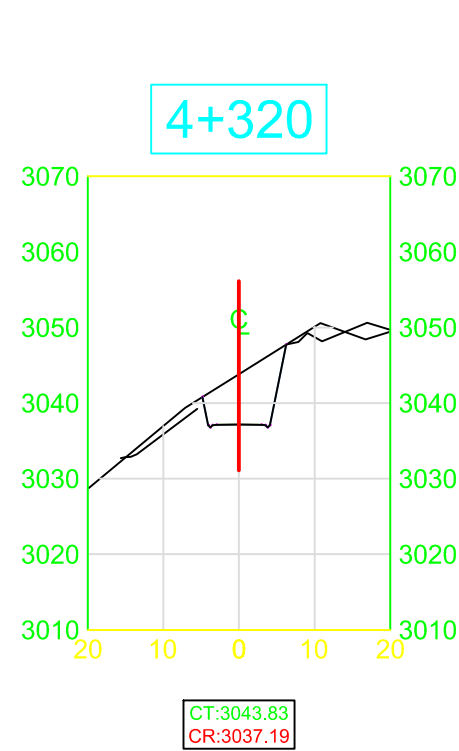
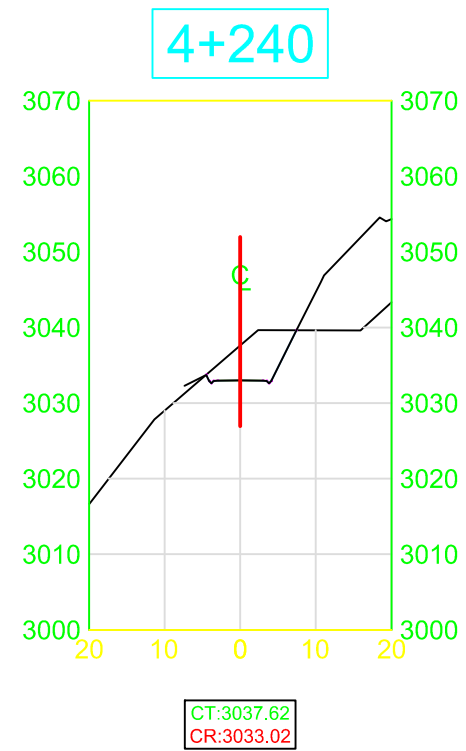
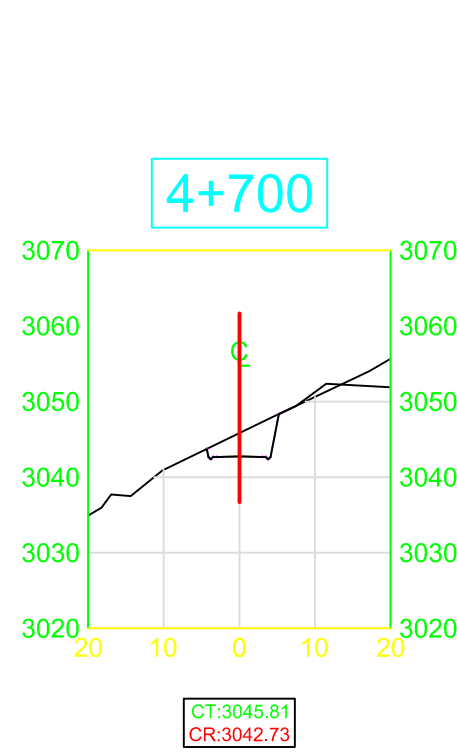
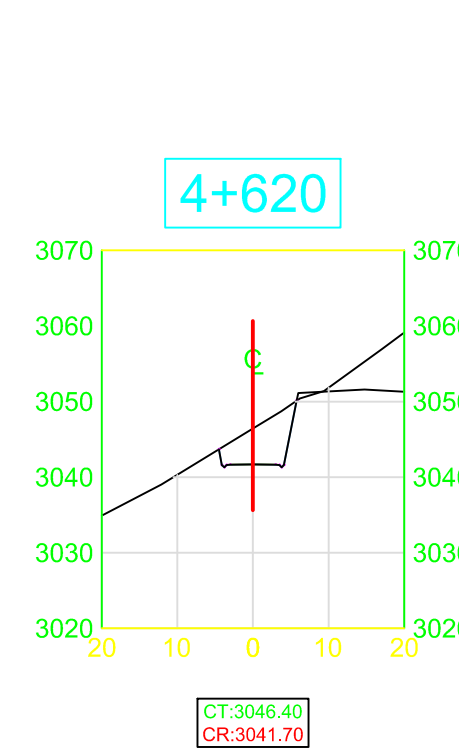
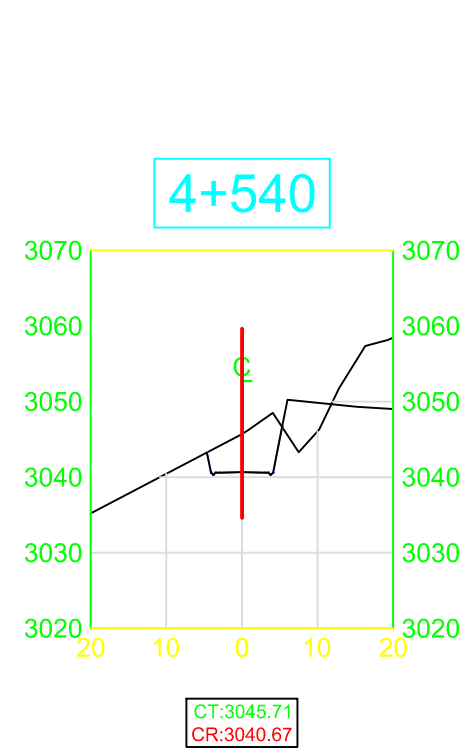
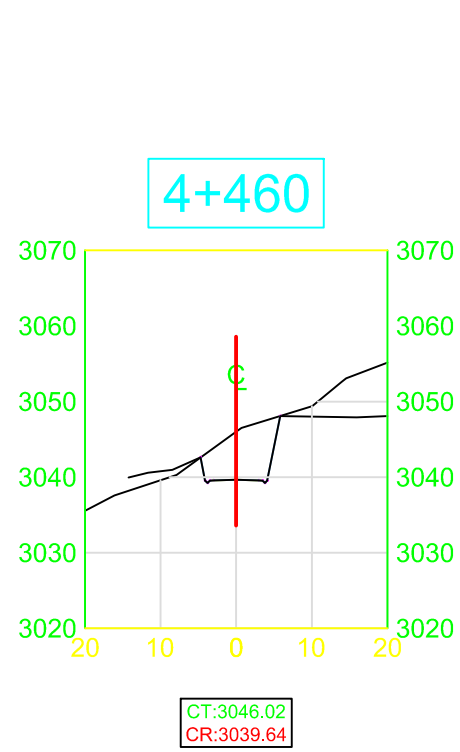
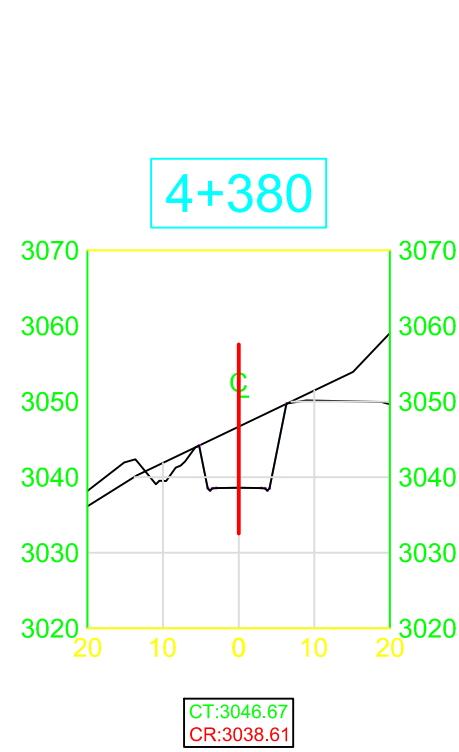
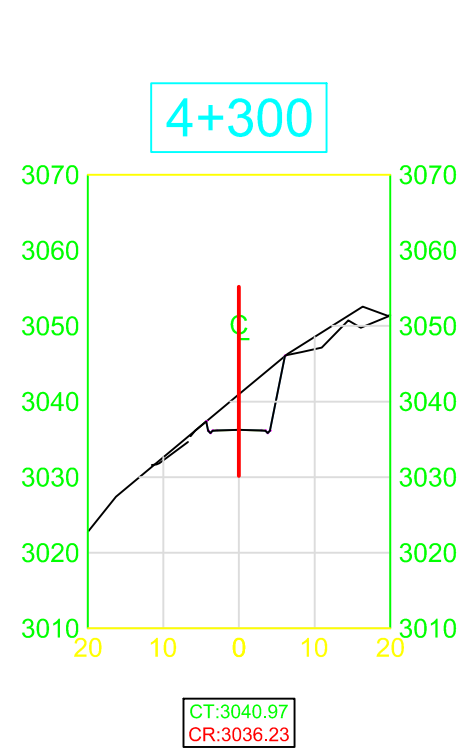
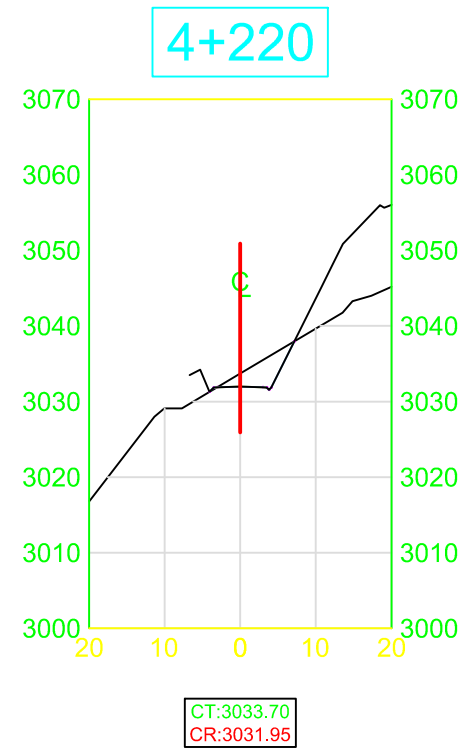
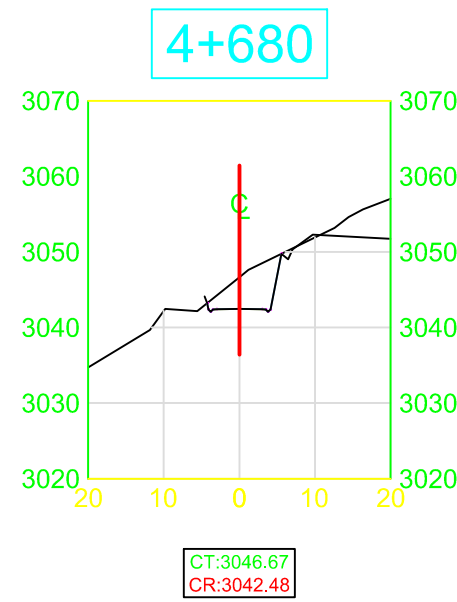
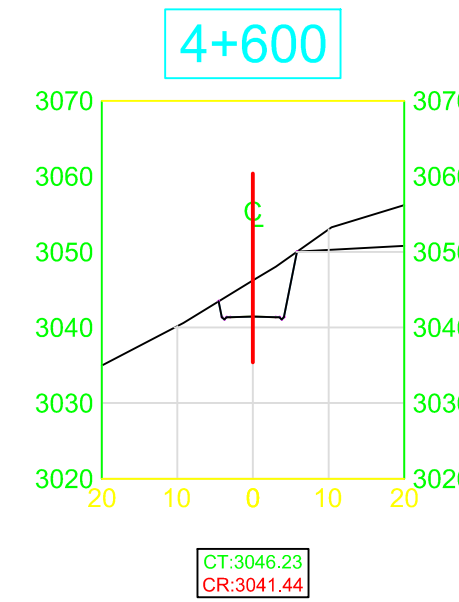
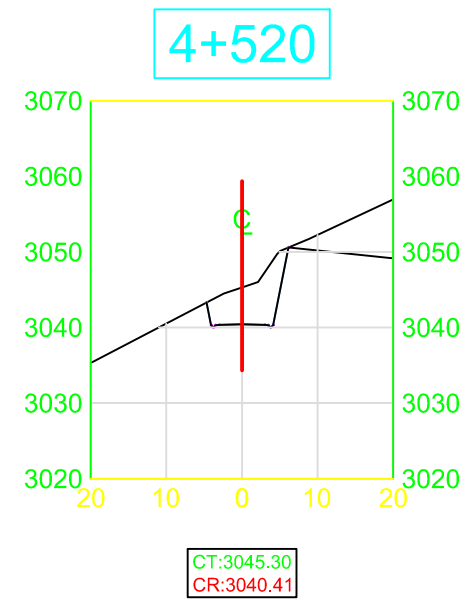
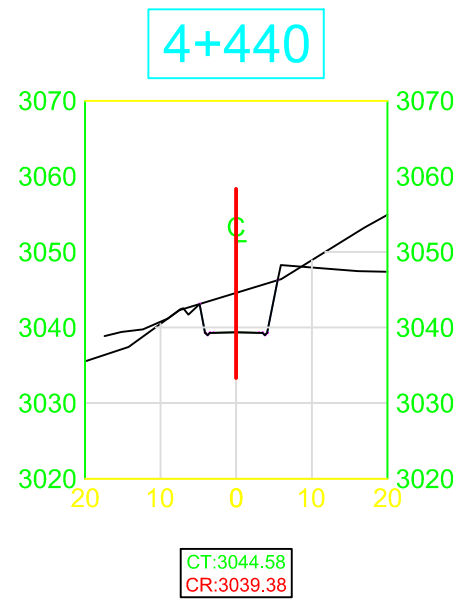
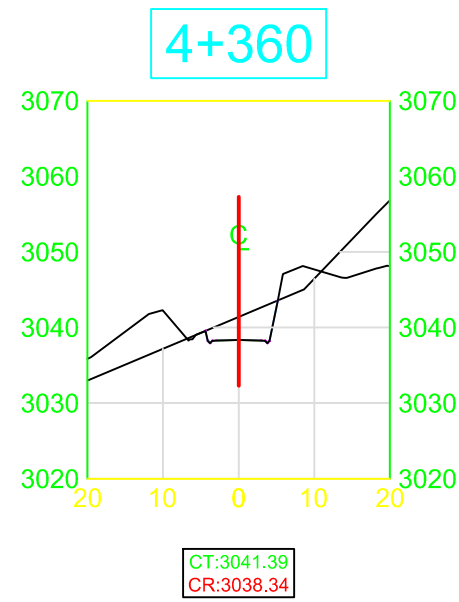
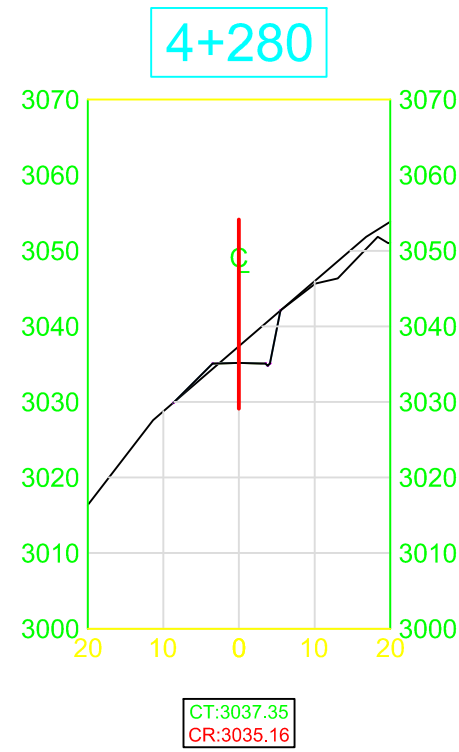
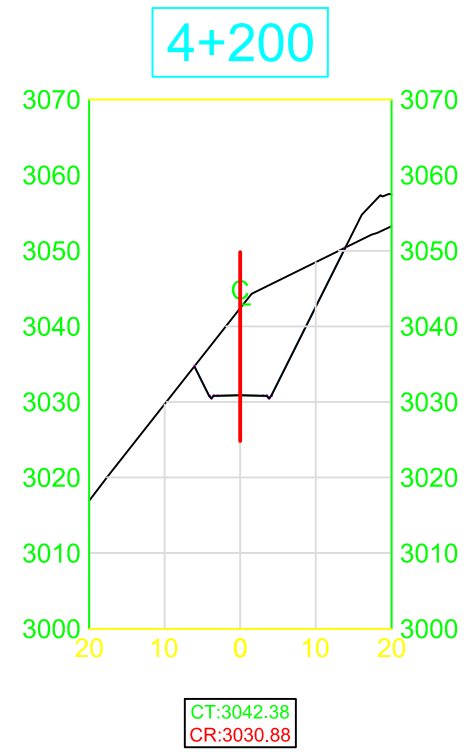
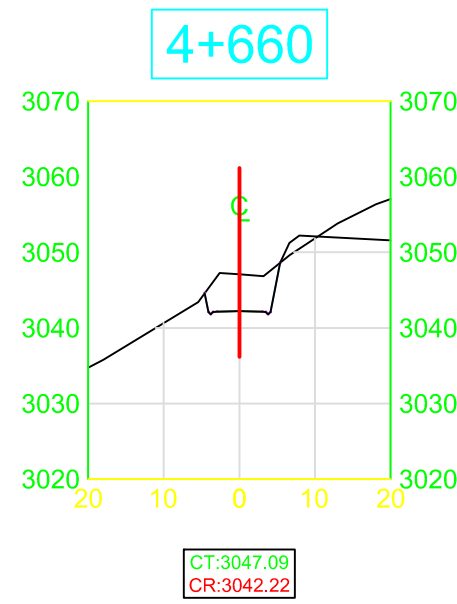
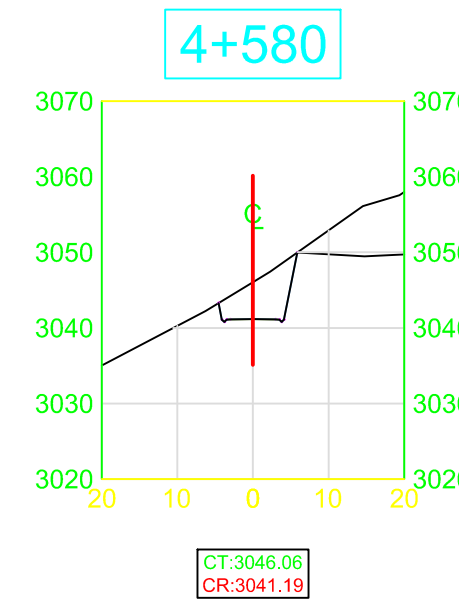
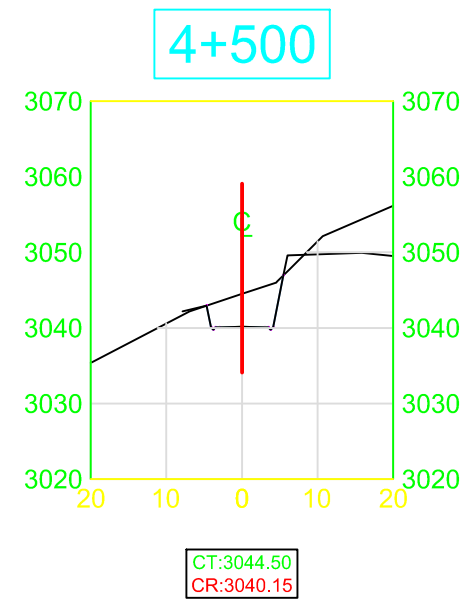
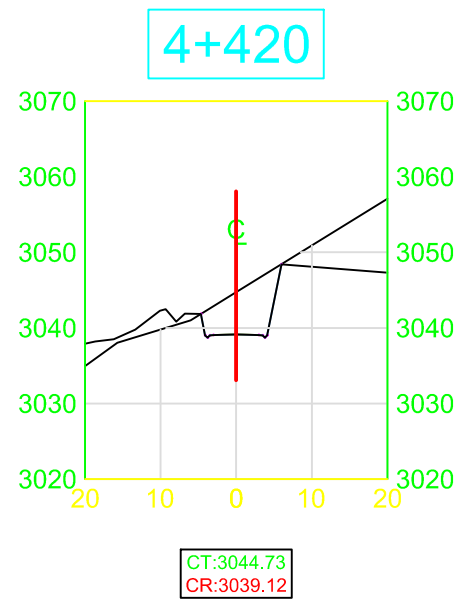
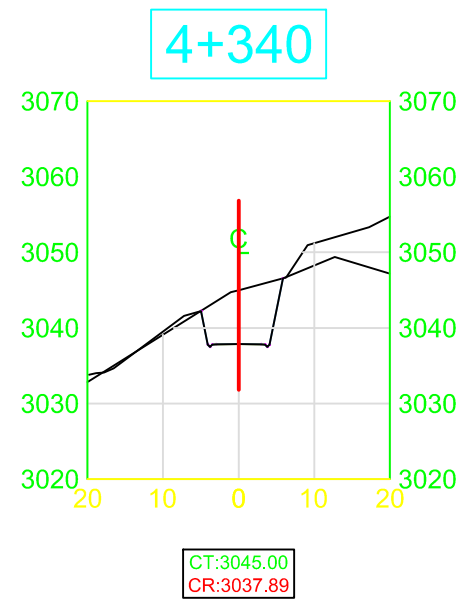
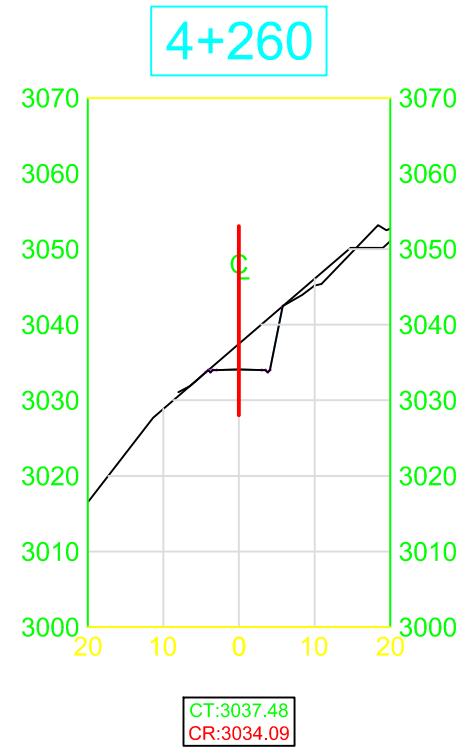
ASESOR :  
ING. LUIS HORNA ARAUJO

ESCALA :  
1:1000

FECHA :  
DICIEMBRE DEL 2017

LÁMINA :

ST-07



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE :  
ING.LUIS HORNA ARAUJO

ALUMNO :  
ALTAMIRANO CARRION RUDY  
ARMANDO

OBSERVACIONES :

PROYECTO :  
"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIÓ EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR,  
DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"

UBICACIÓN :  
DISTRITO DE SARÍN, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRION - REGION LA LIBERTAD

PLANO :  
SECCIONES TRANSVERSALES

ASESOR :  
ING. LUIS HORNA ARAUJO

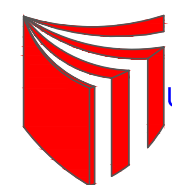
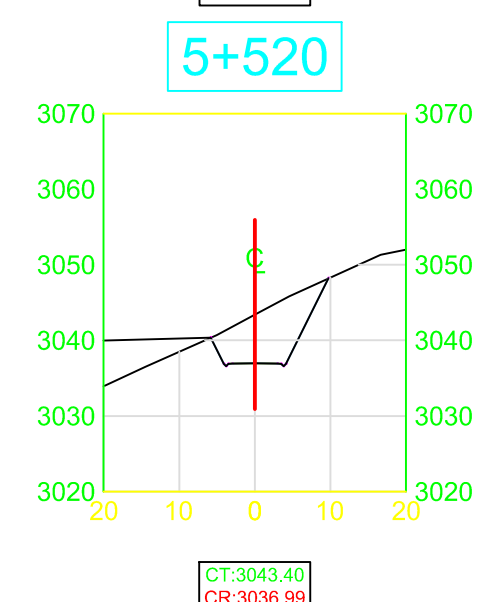
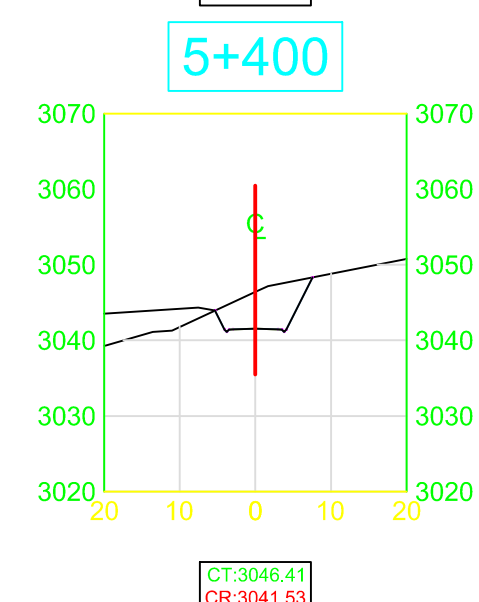
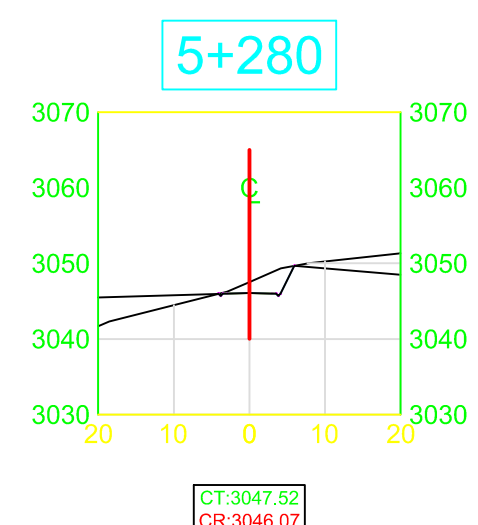
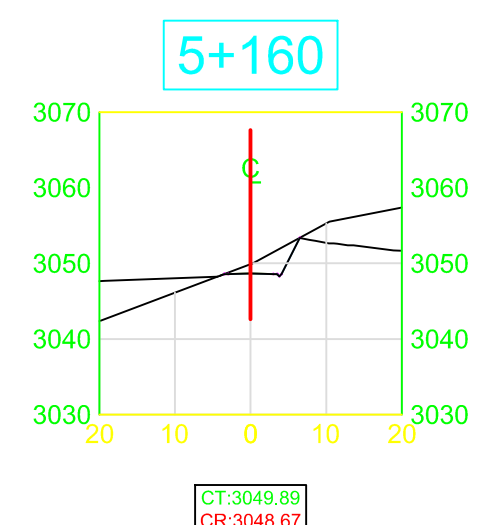
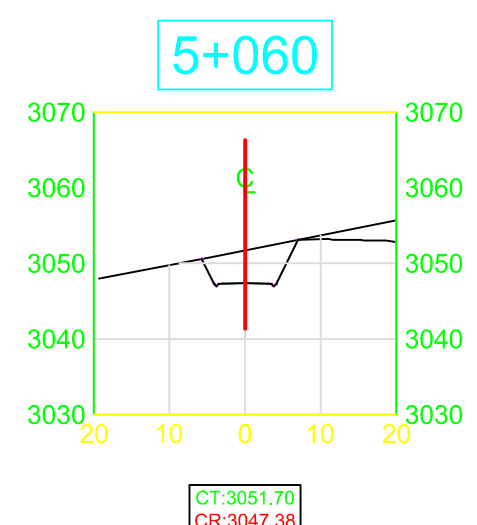
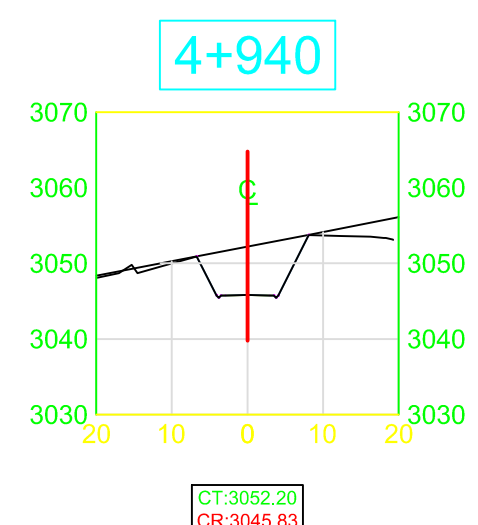
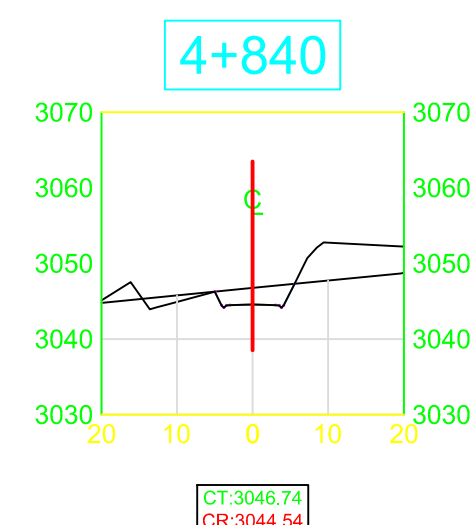
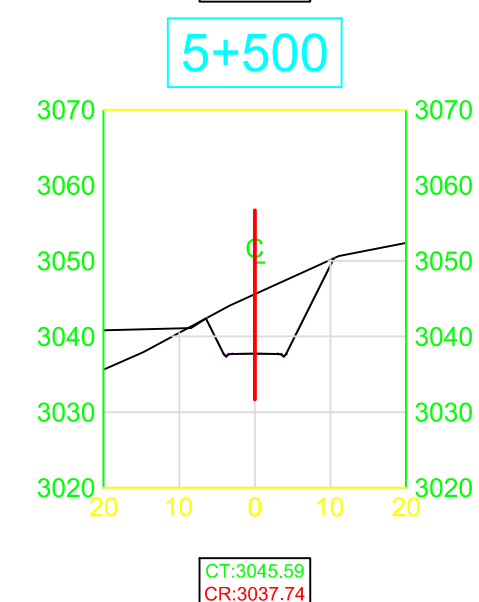
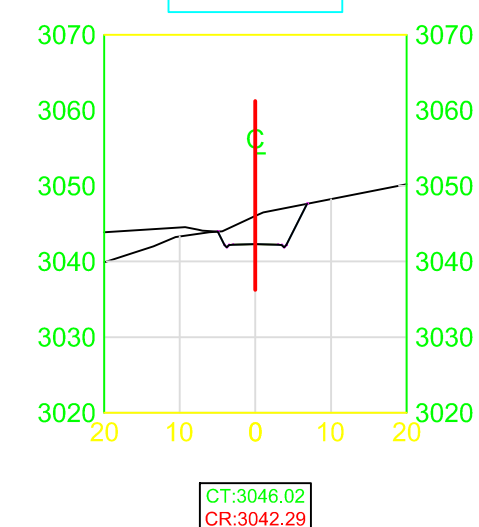
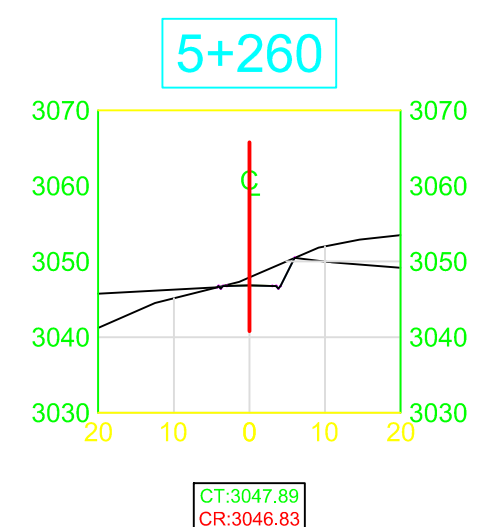
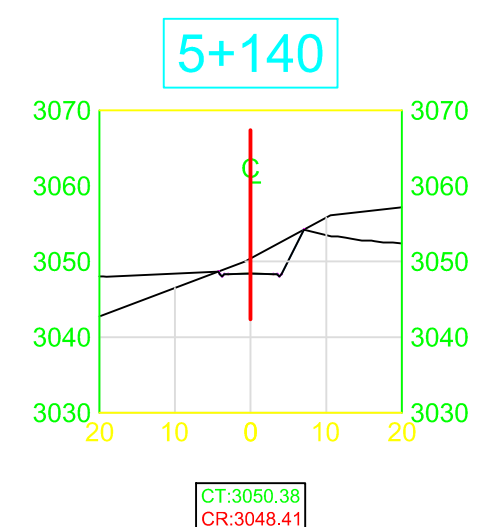
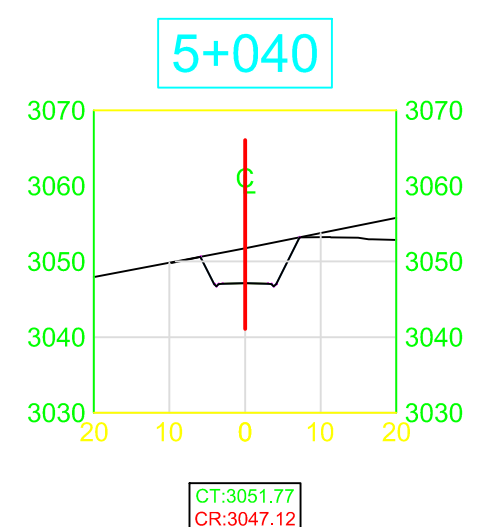
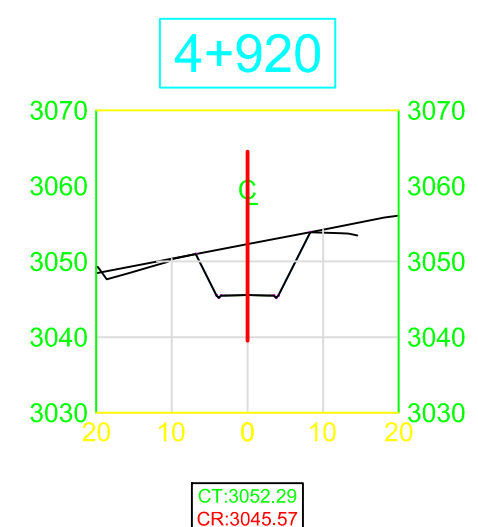
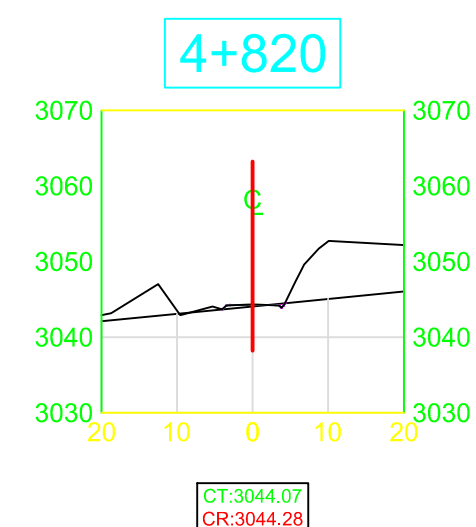
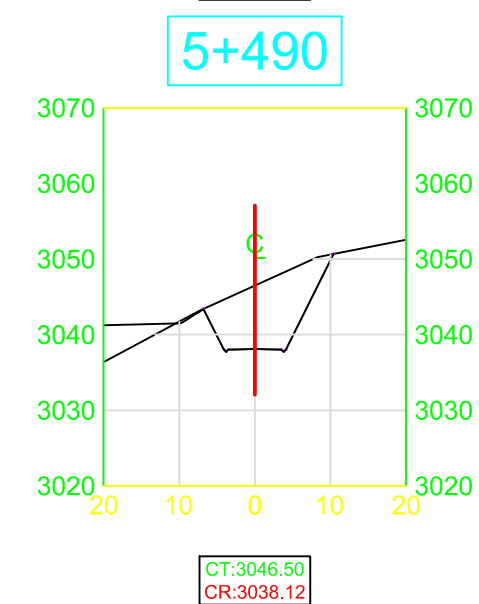
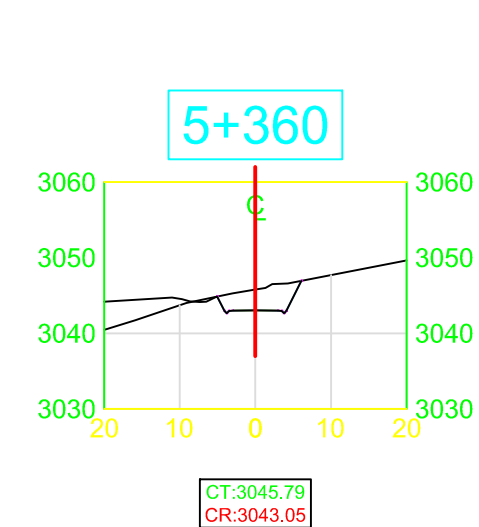
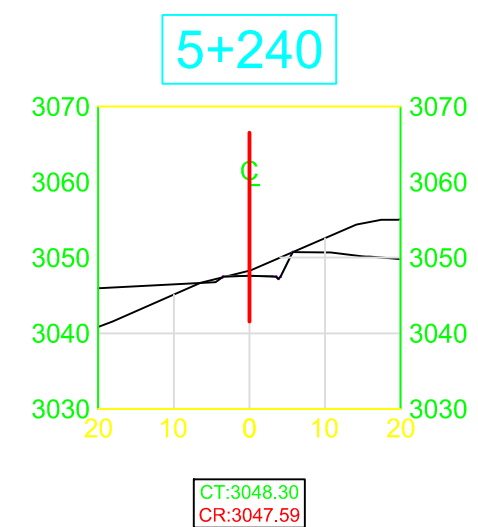
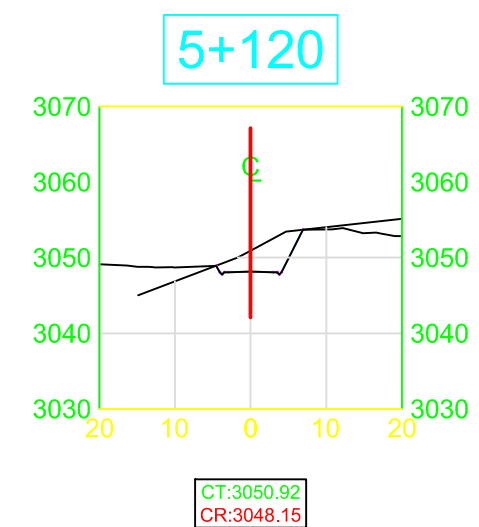
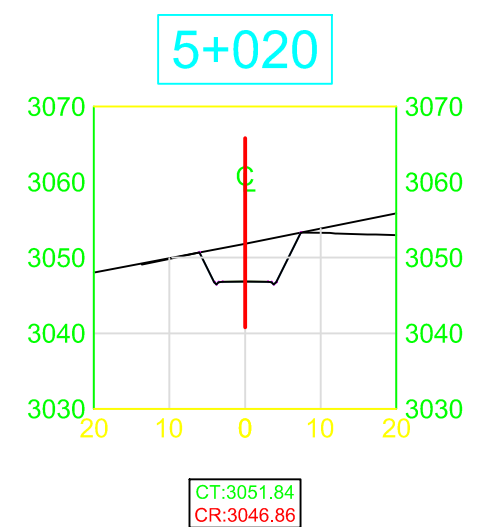
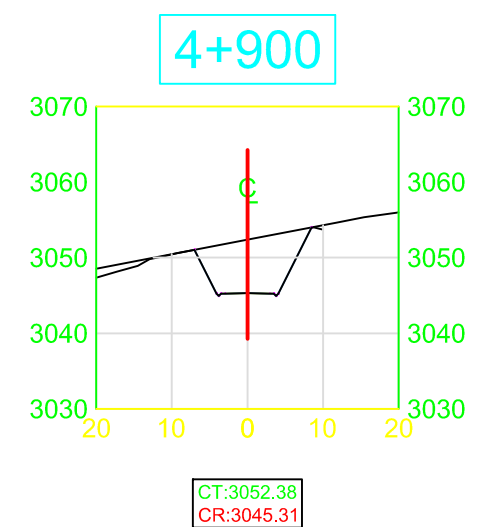
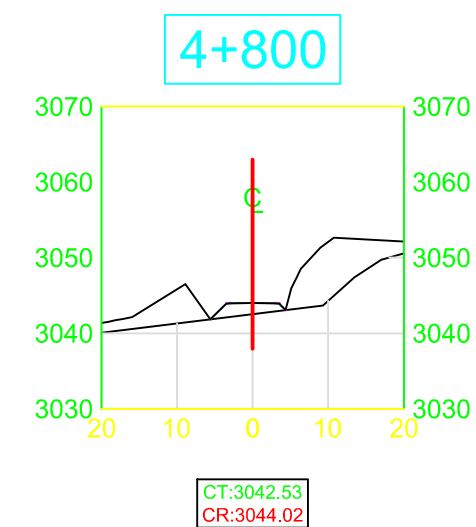
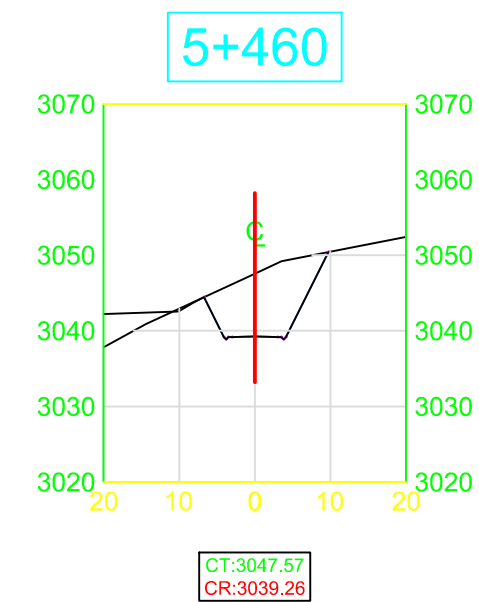
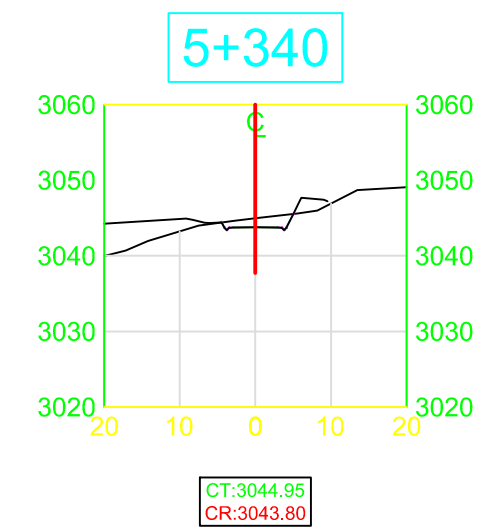
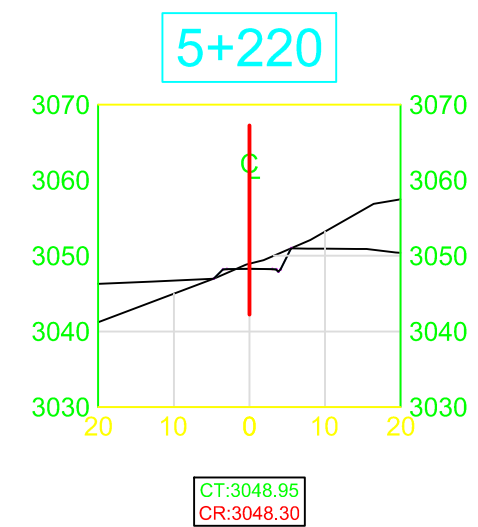
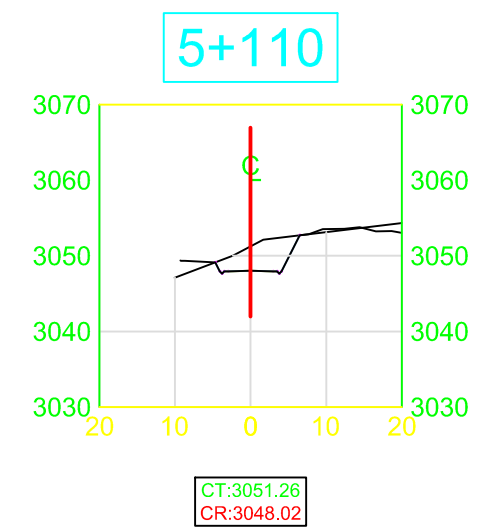
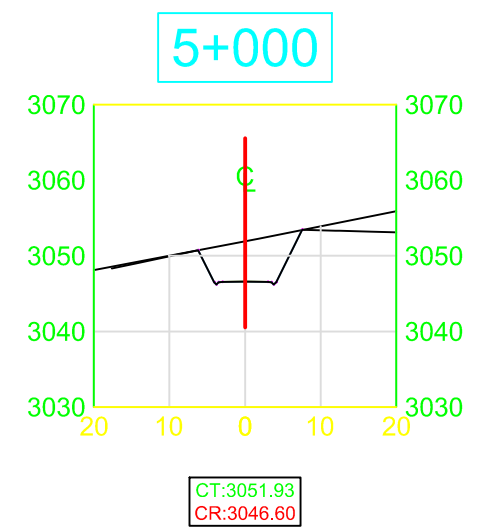
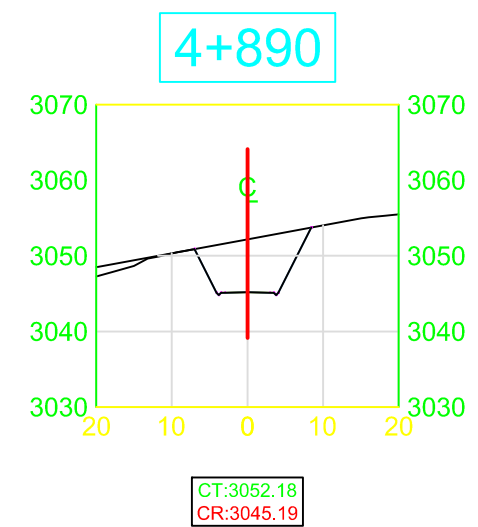
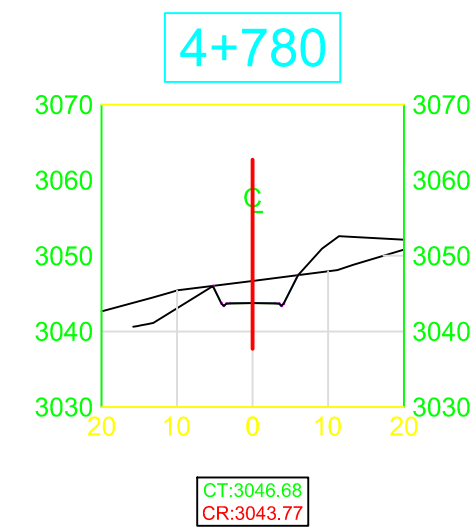
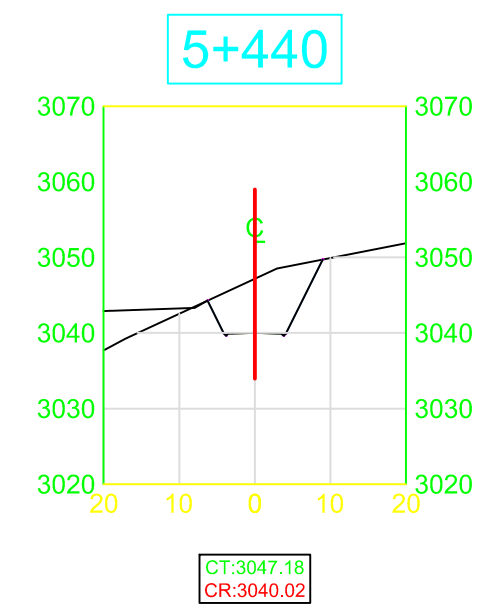
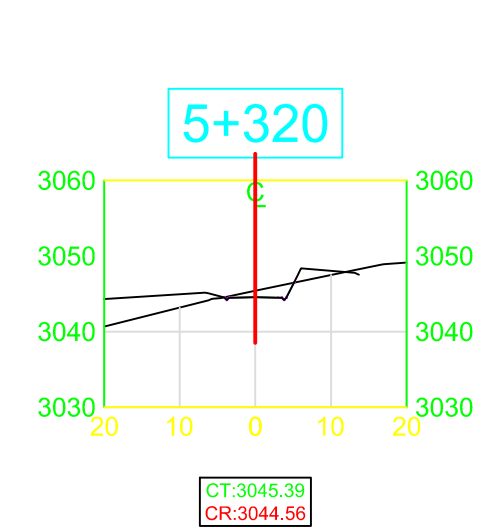
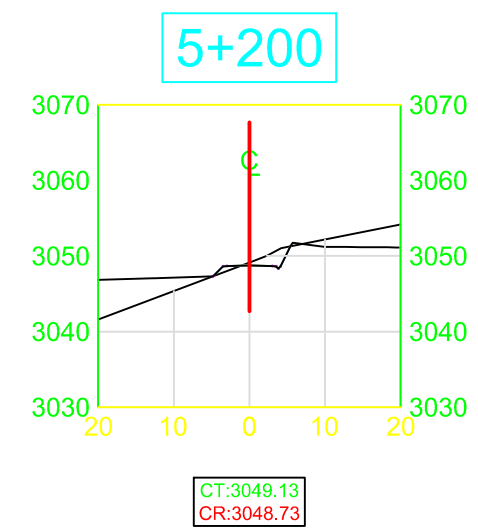
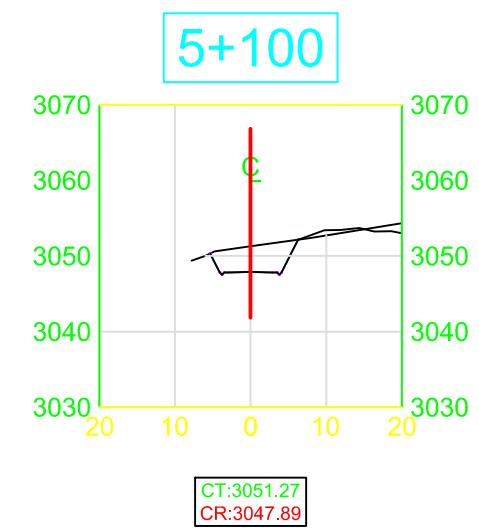
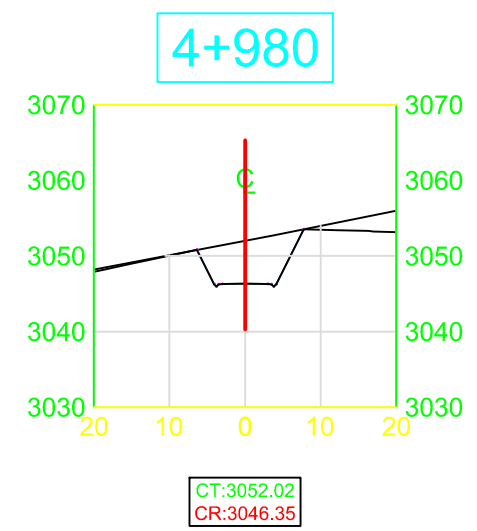
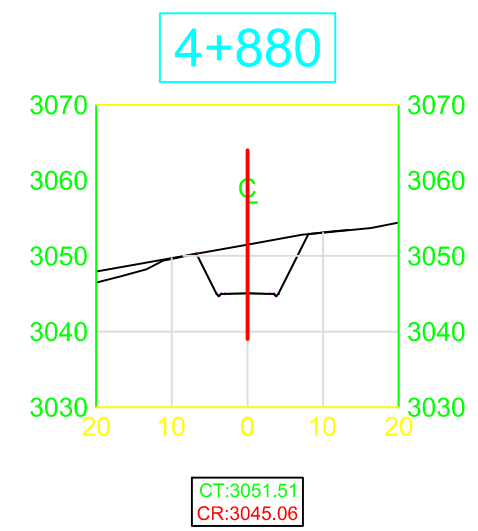
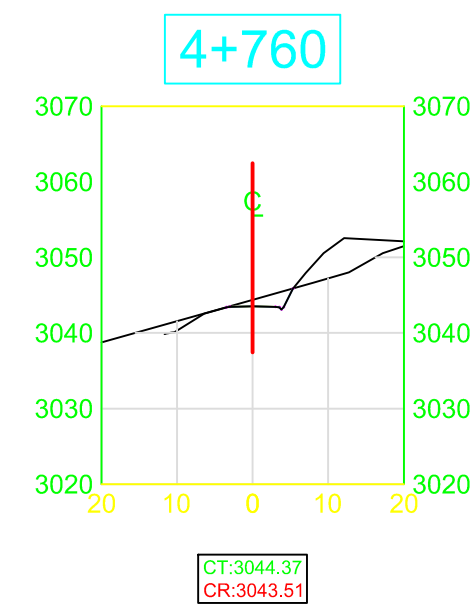
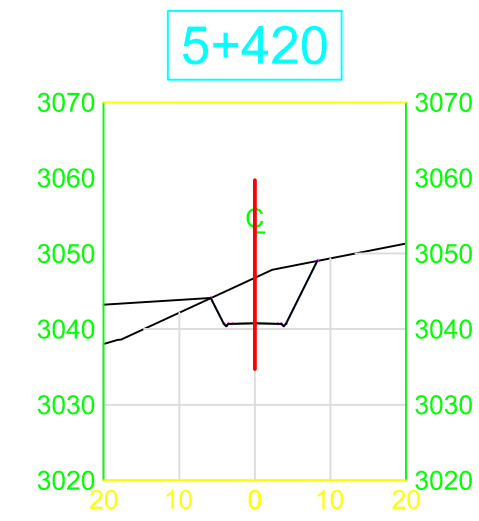
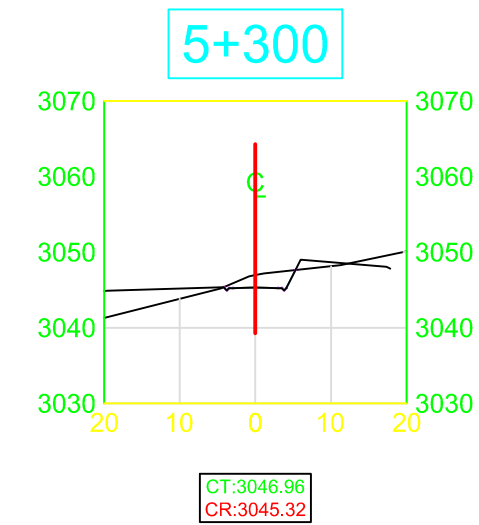
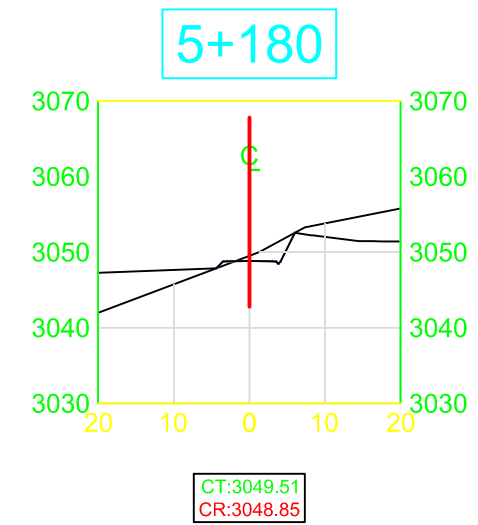
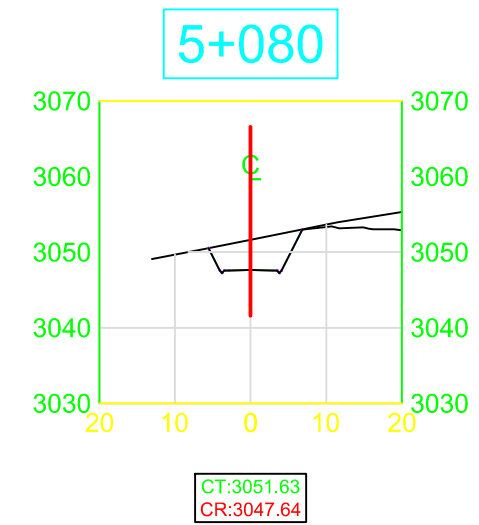
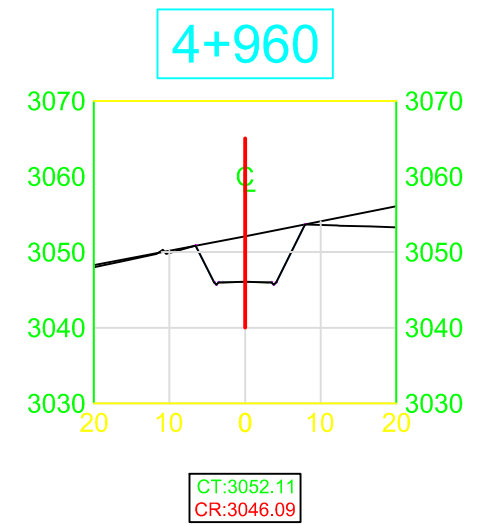
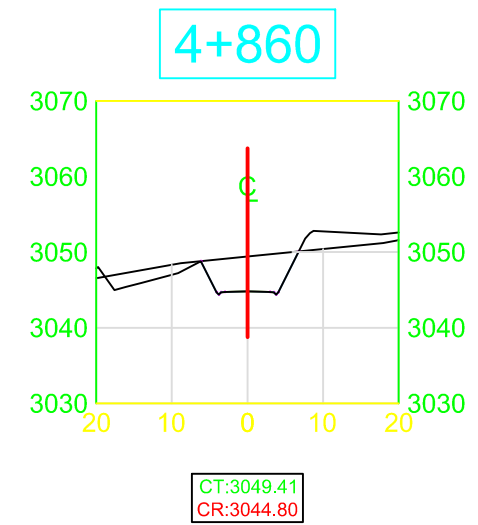
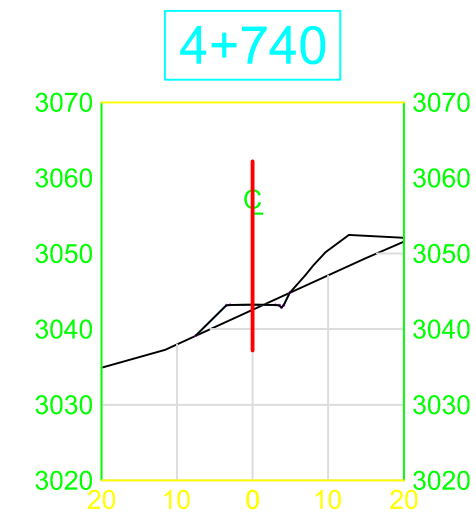
ESCALA :  
1:1000

FECHA :  
DICIEMBRE DEL 2017

LÁMINA :

ST-08





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE :  
ING.LUIS HORNA ARAUJO

ALUMNO :  
ALTAMIRANO CARRION RUDY  
ARMANDO

OBSERVACIONES :

PROYECTO :  
"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVÍO EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR,  
DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"

UBICACIÓN :  
DISTRITO DE SARÍN, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRION - REGION LA LIBERTAD

PLANO :  
SECCIONES TRANSVERSALES

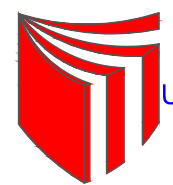
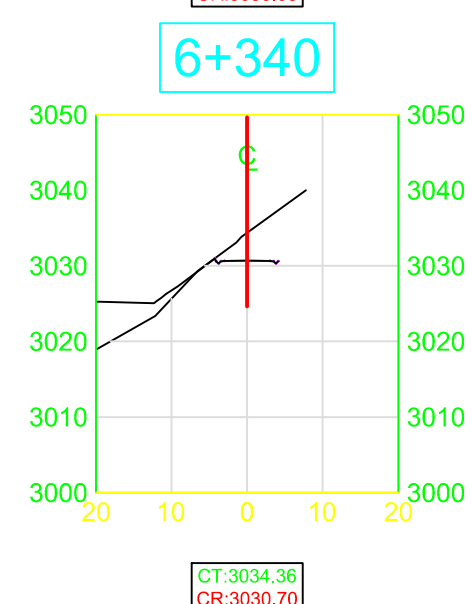
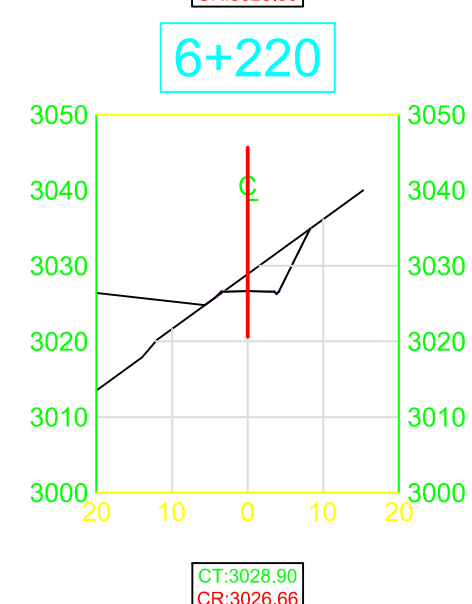
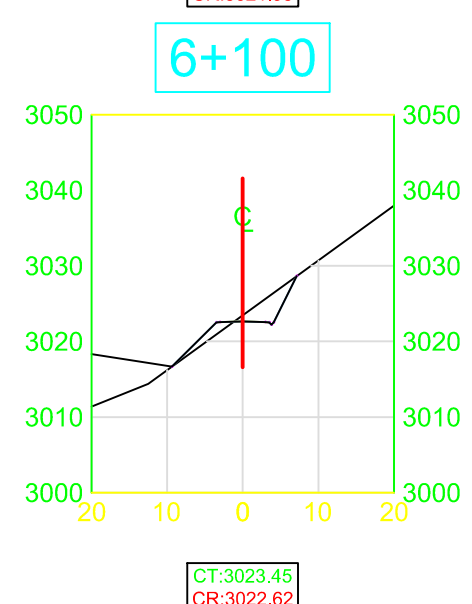
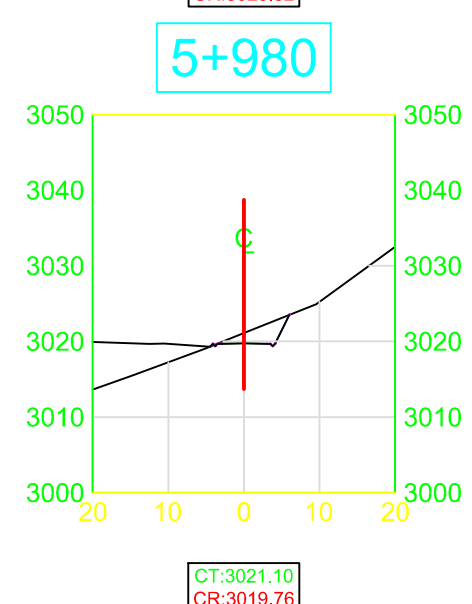
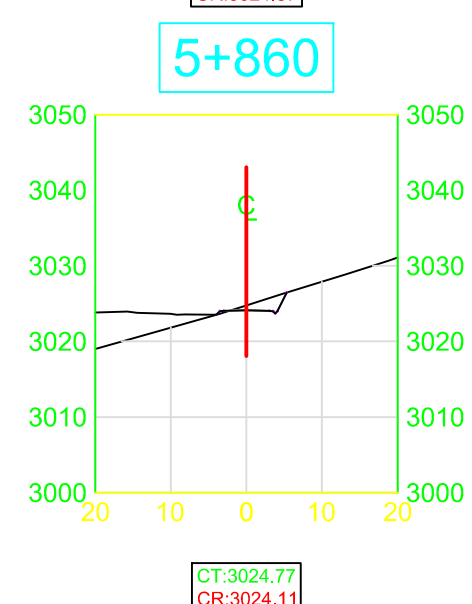
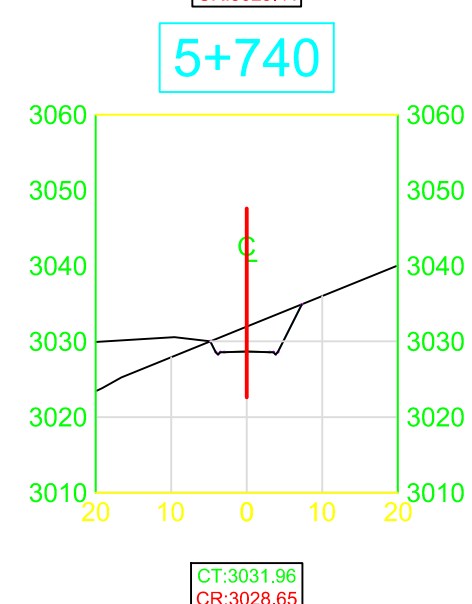
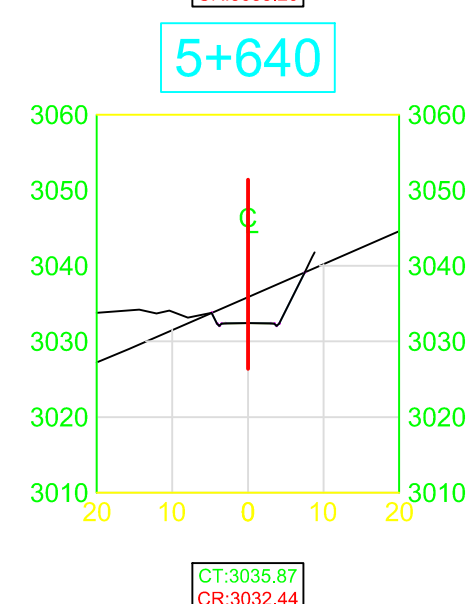
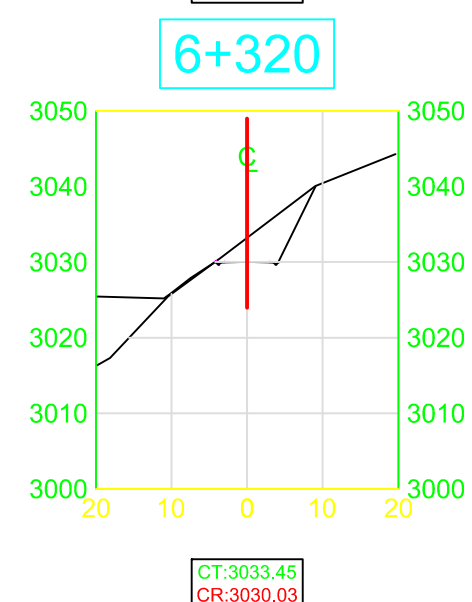
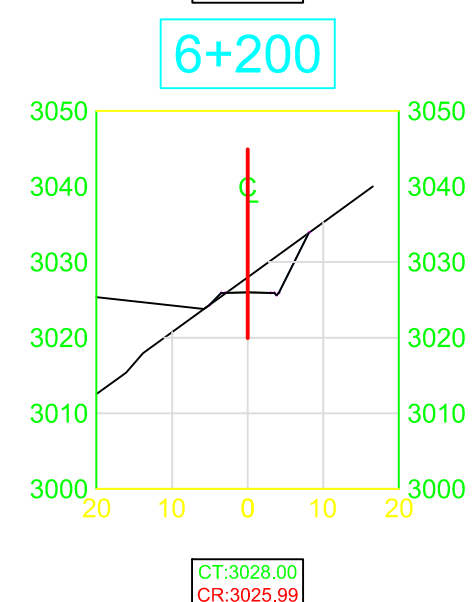
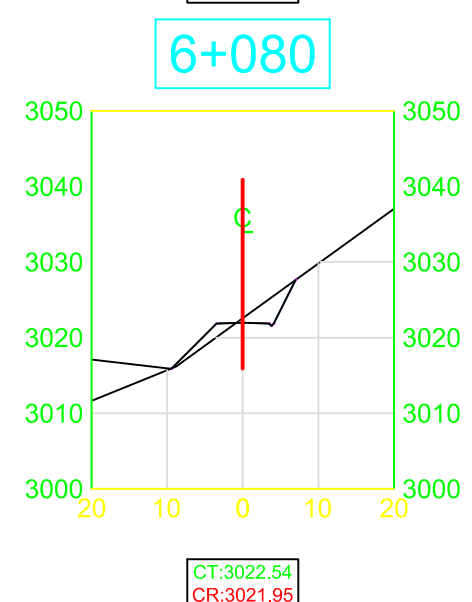
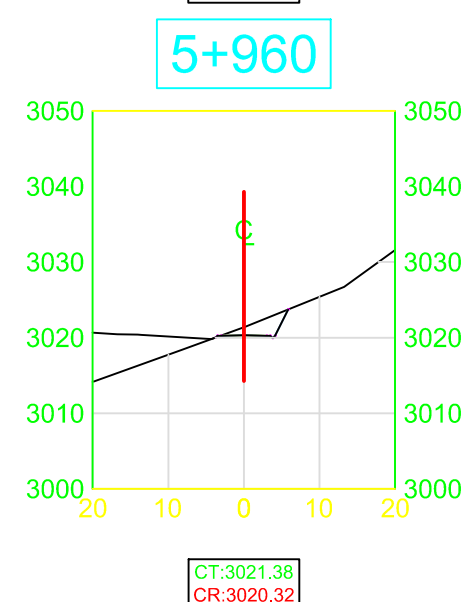
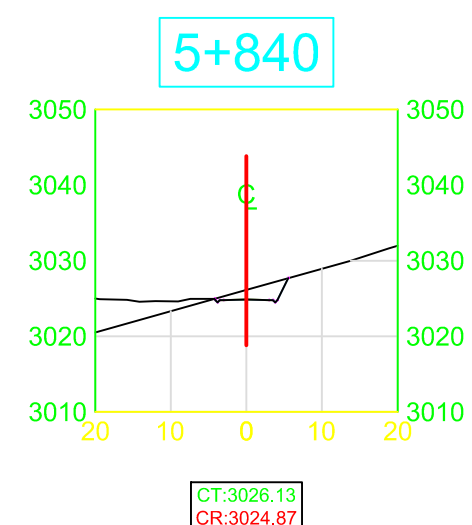
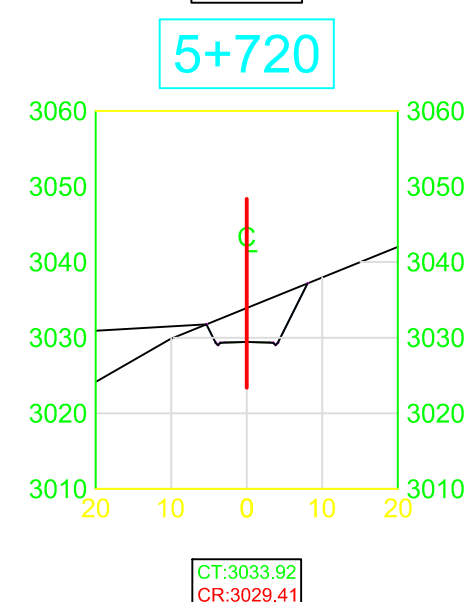
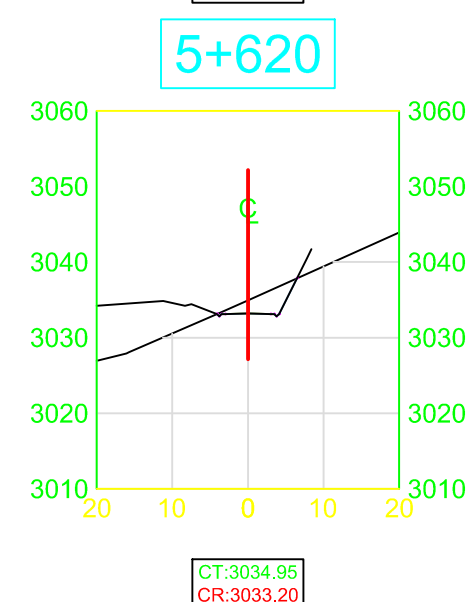
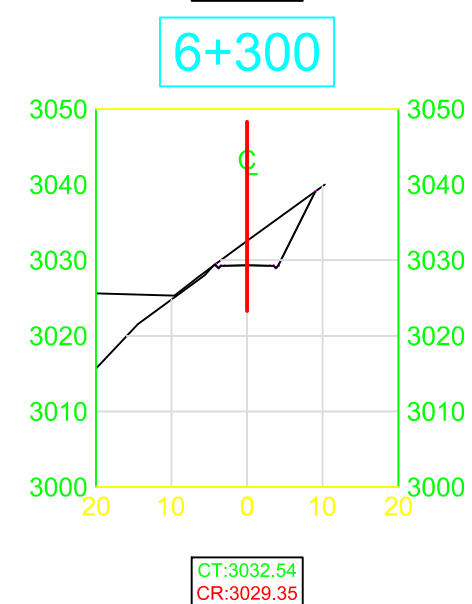
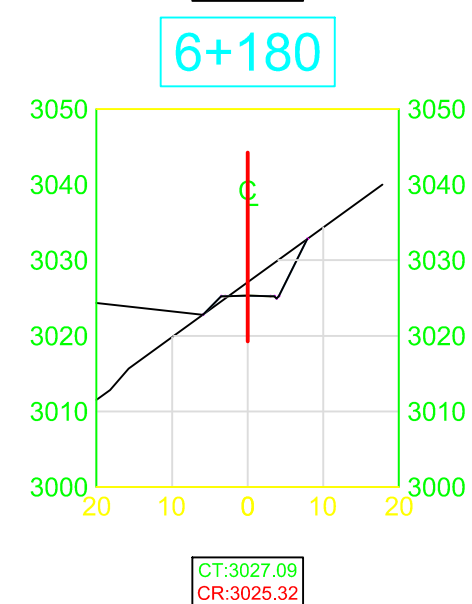
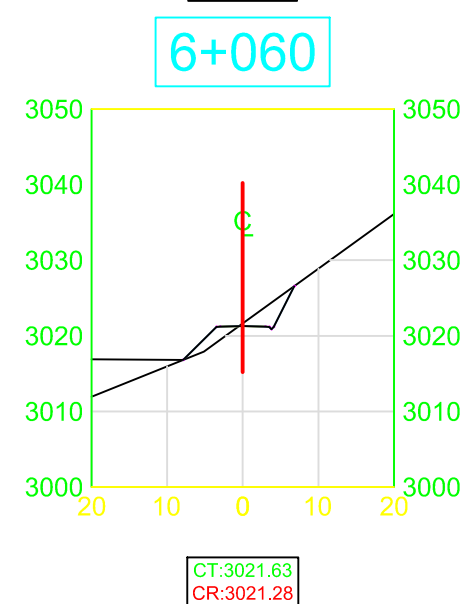
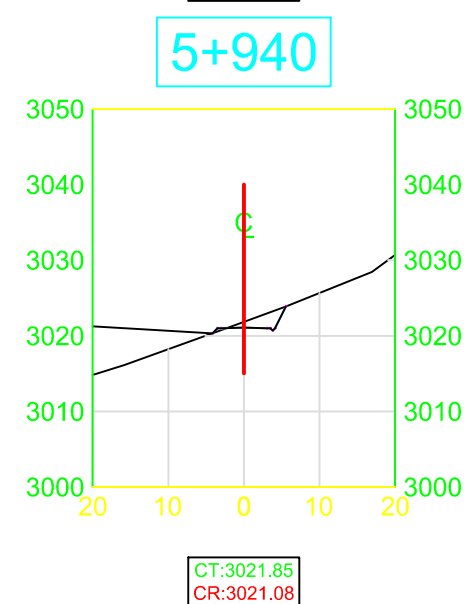
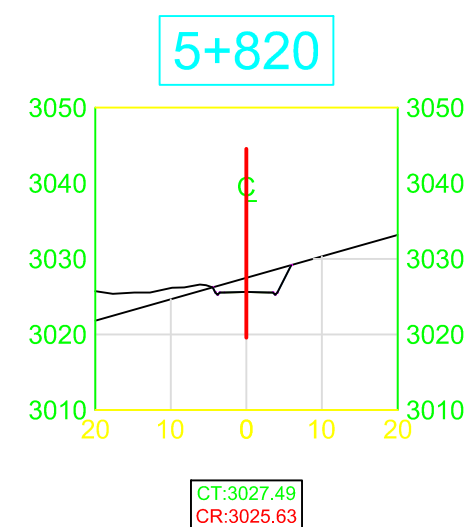
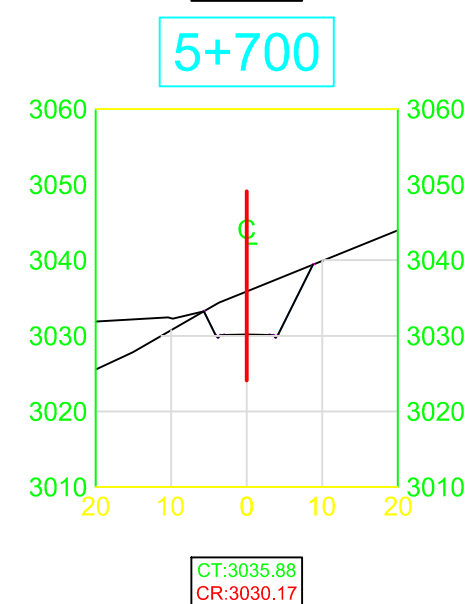
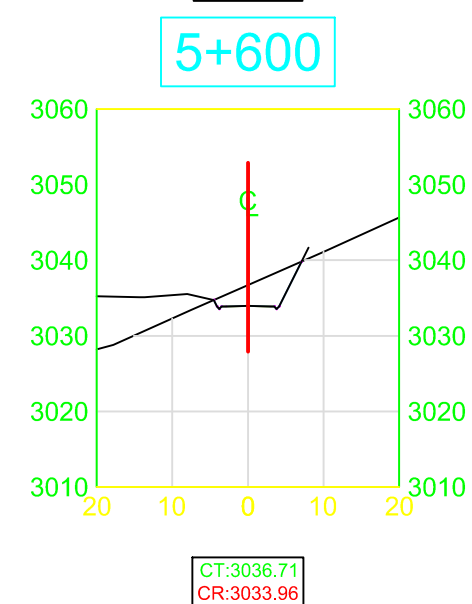
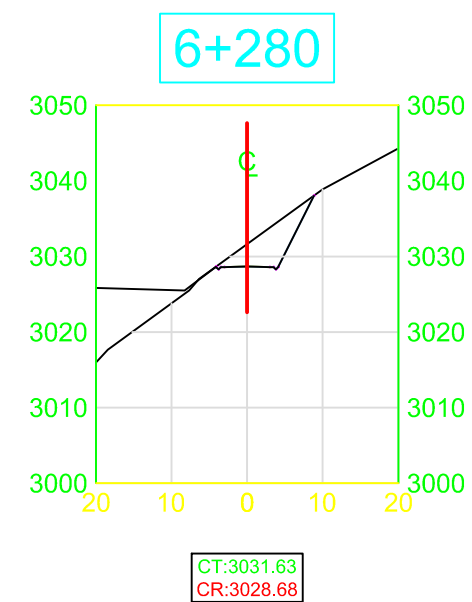
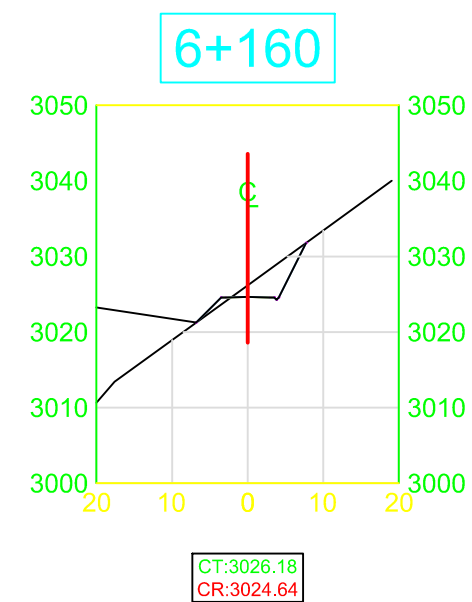
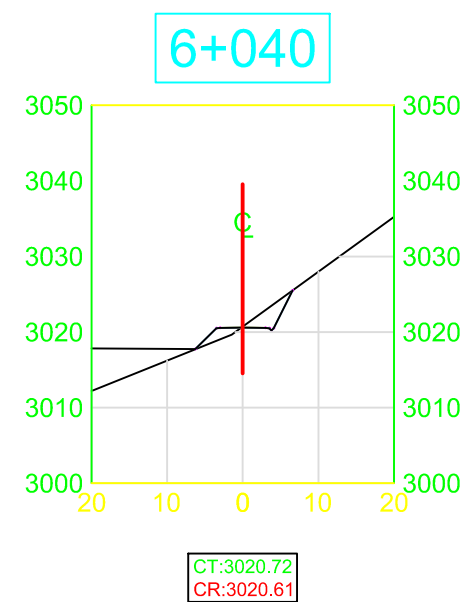
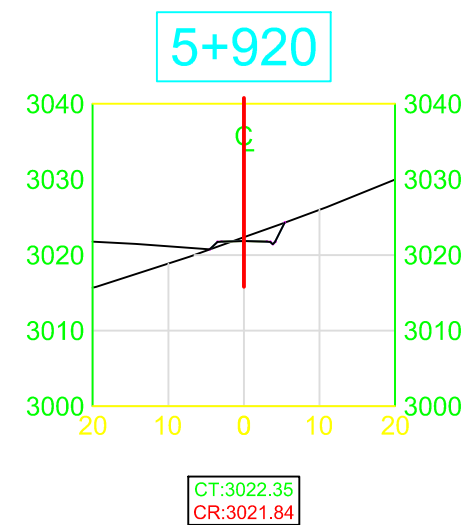
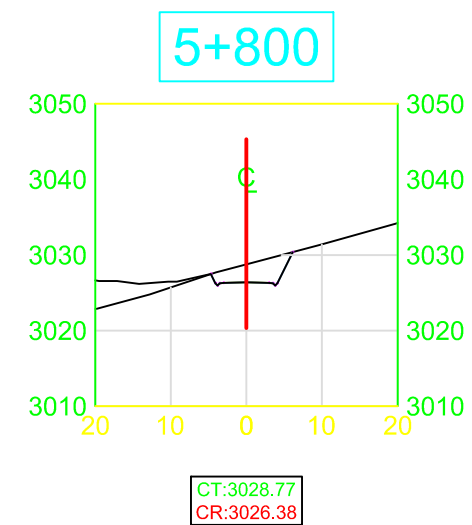
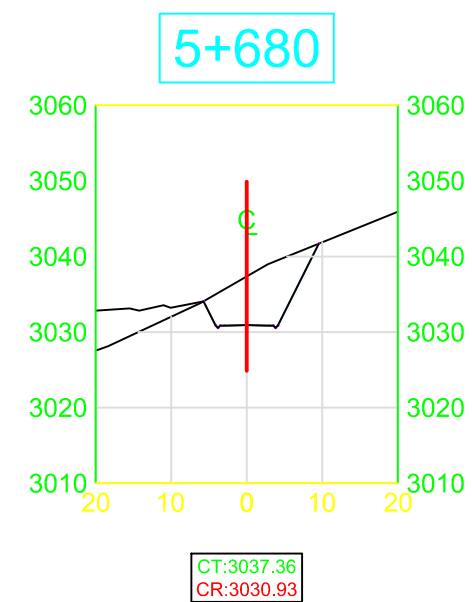
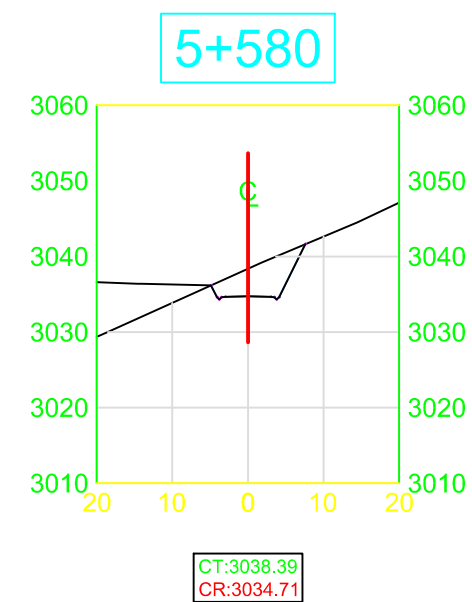
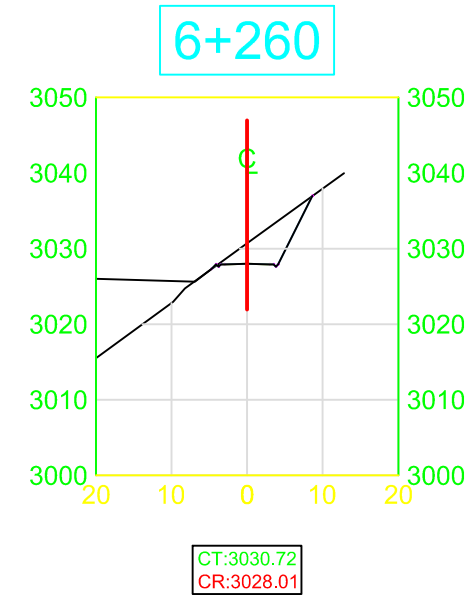
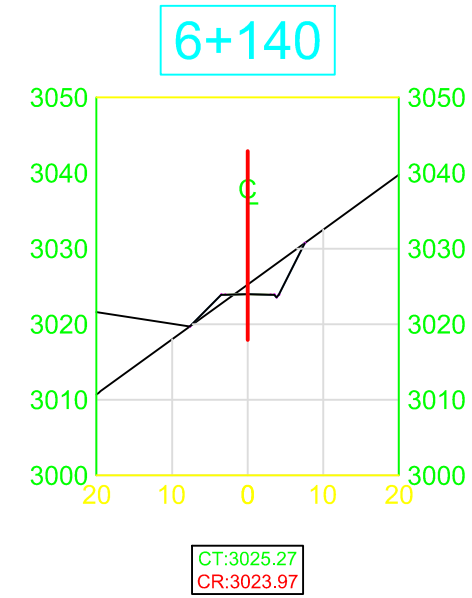
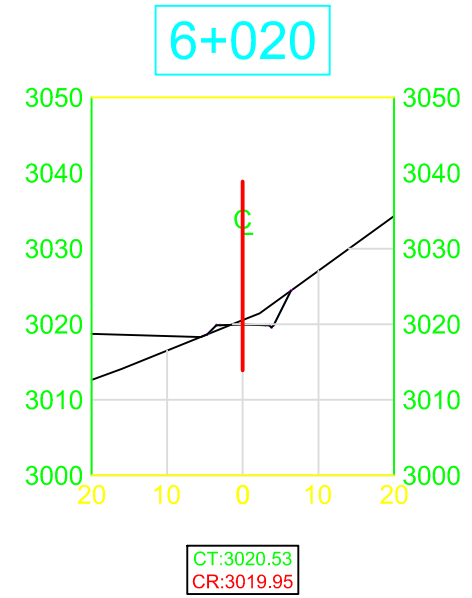
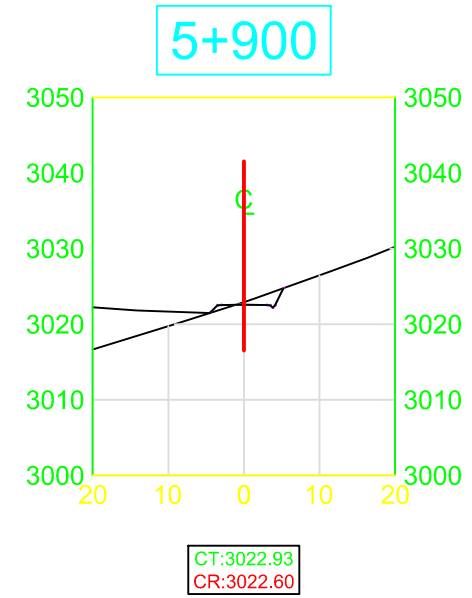
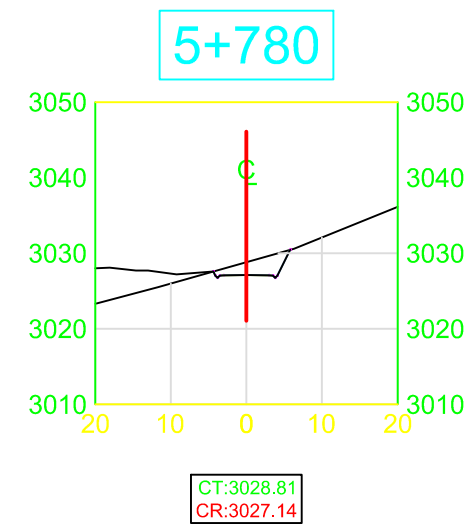
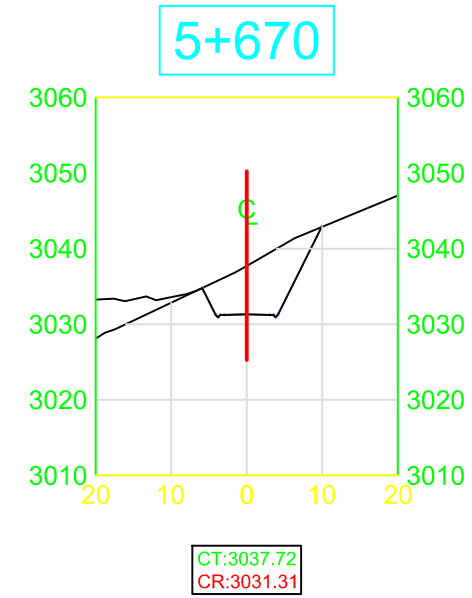
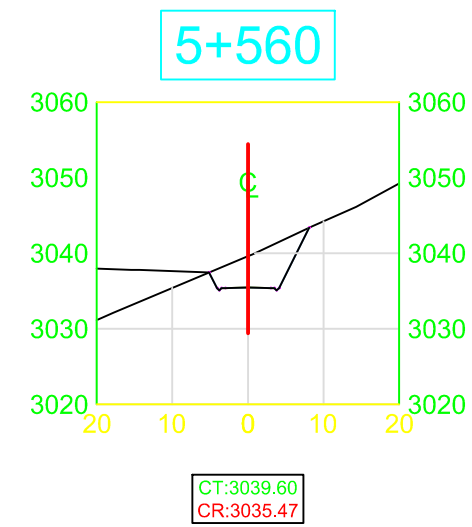
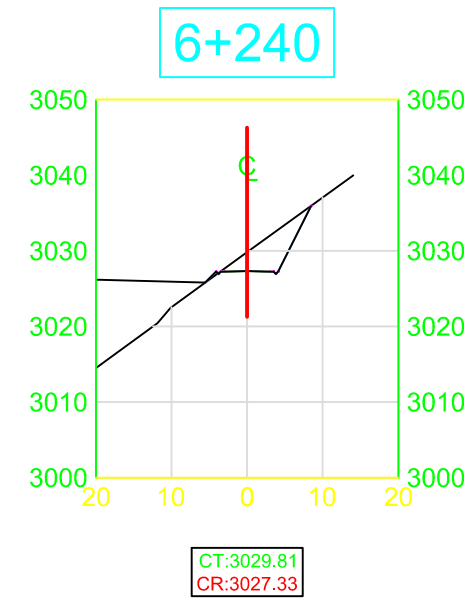
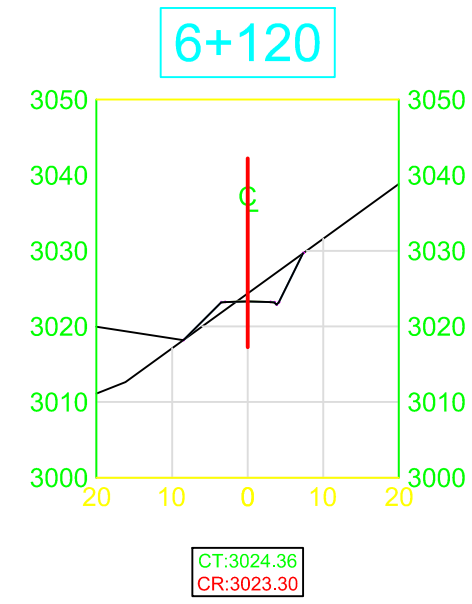
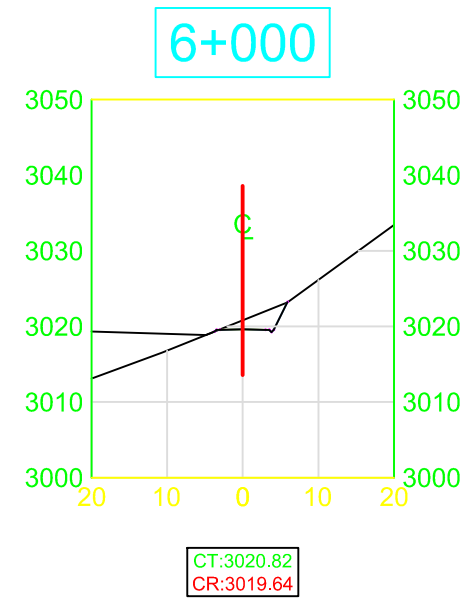
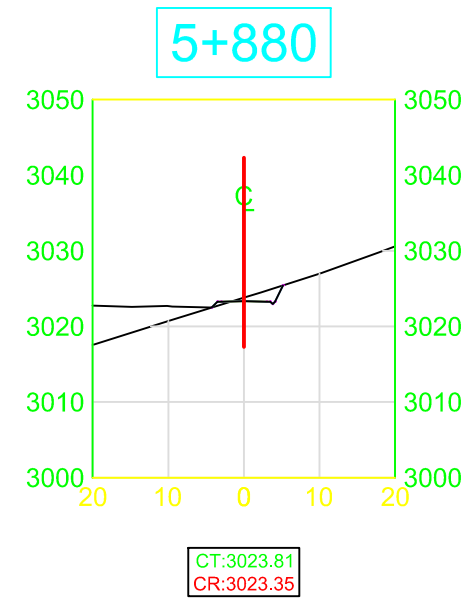
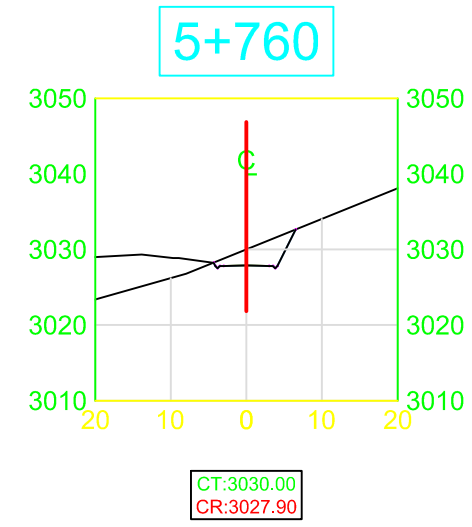
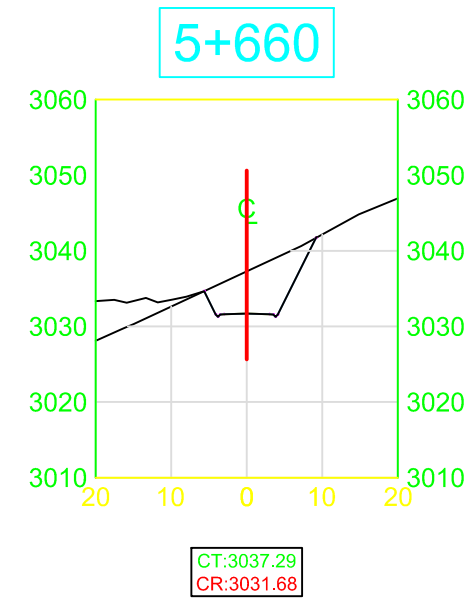
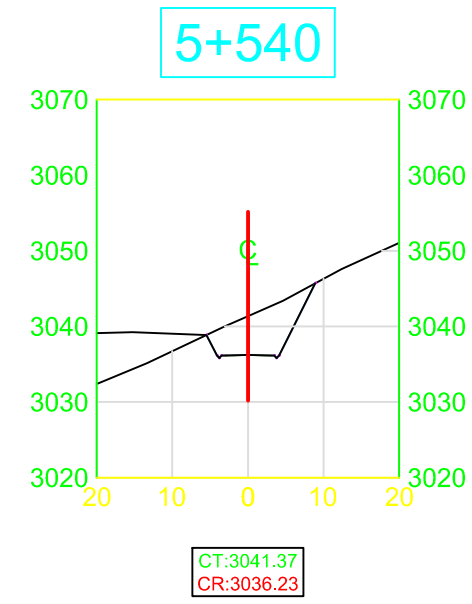
ASESOR :  
ING. LUIS HORNA ARAUJO

ESCALA :  
1:1000

FECHA :  
DICIEMBRE DEL 2017

LÁMINA :

ST-09



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE :  
ING.LUIS HORNA ARAUJO

ALUMNO :  
ALTAMIRANO CARRION RUDY  
ARMANDO

OBSERVACIONES :

PROYECTO :  
"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVÍO EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR,  
DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"

UBICACIÓN :  
DISTRITO DE SARÍN, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRION - REGION LA LIBERTAD

PLANO :  
SECCIONES TRANSVERSALES

ASESOR :  
ING. LUIS HORNA ARAUJO

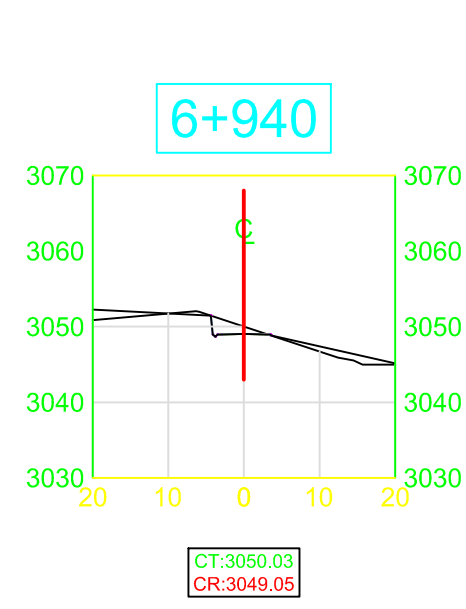
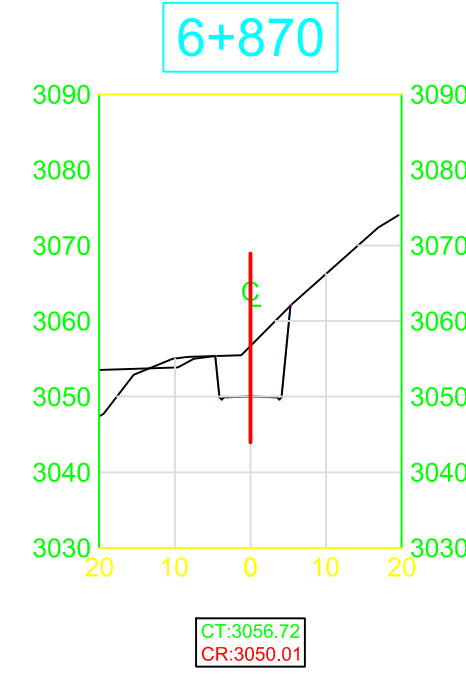
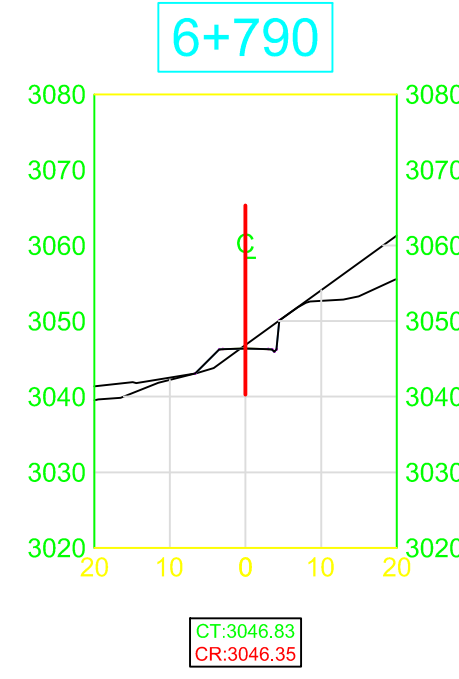
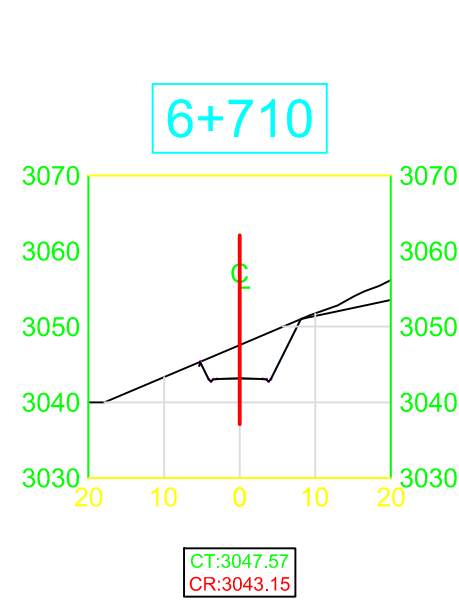
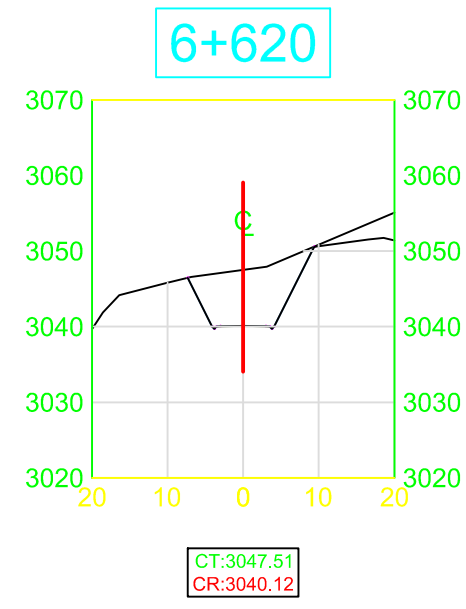
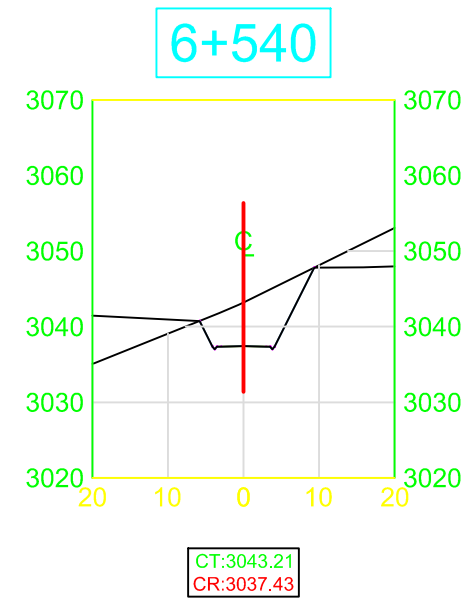
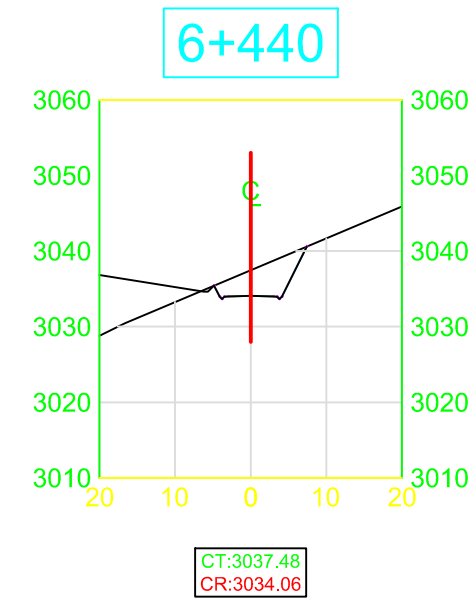
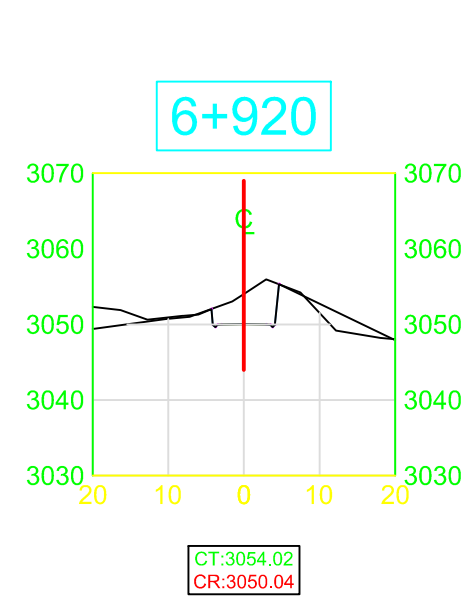
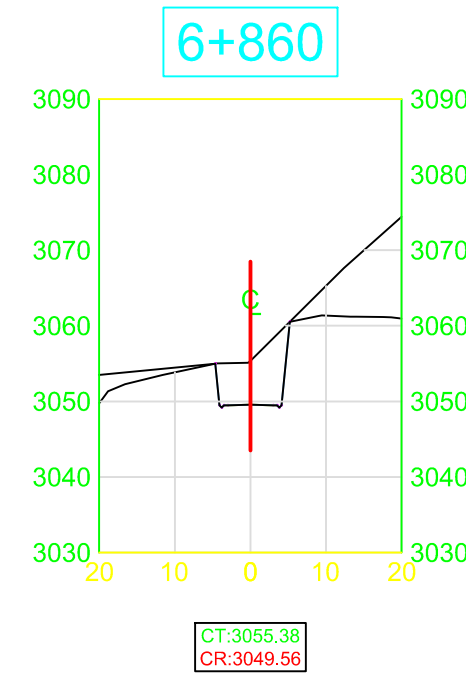
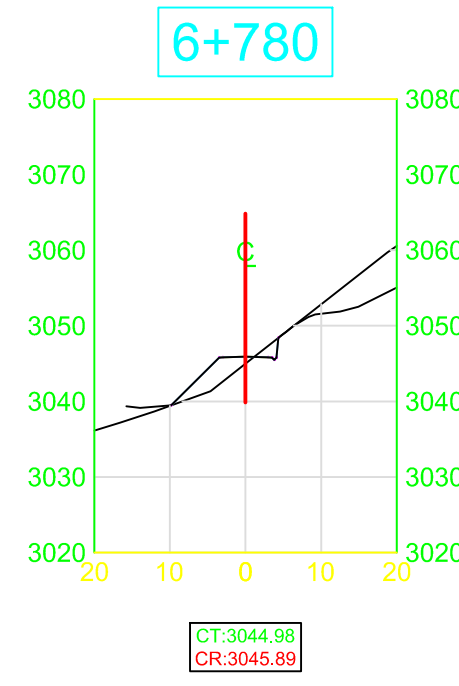
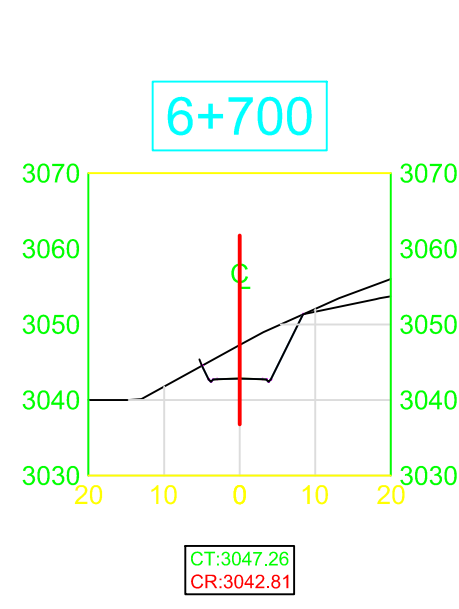
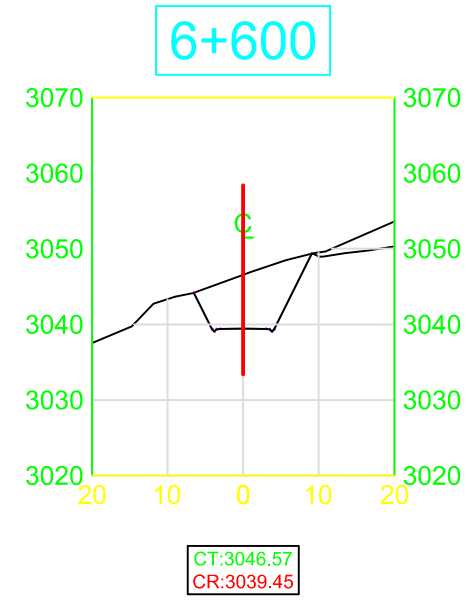
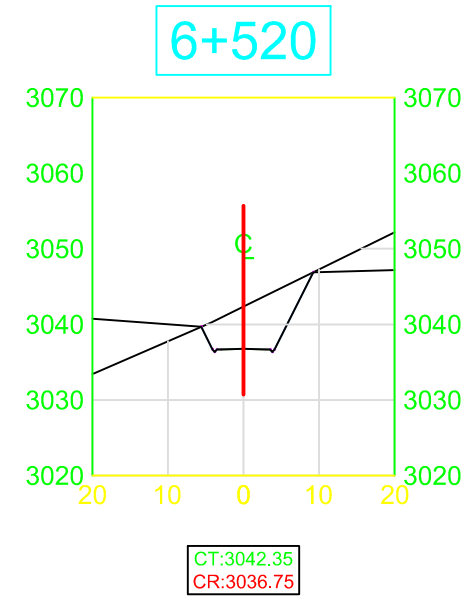
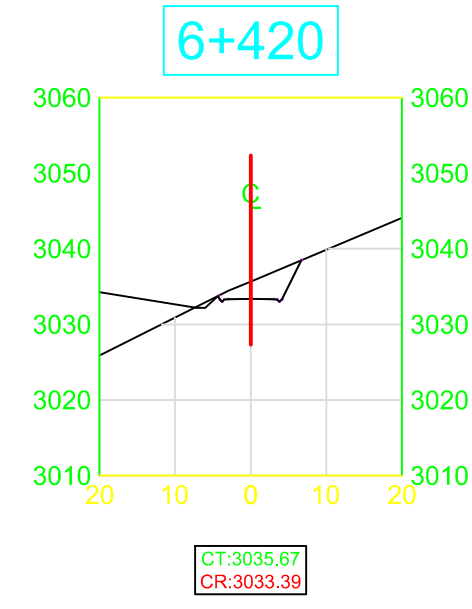
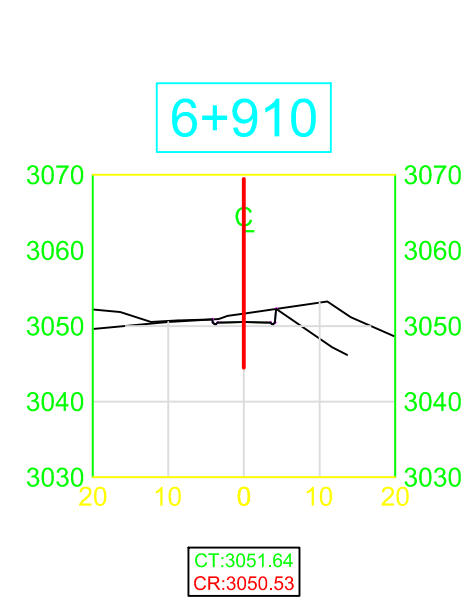
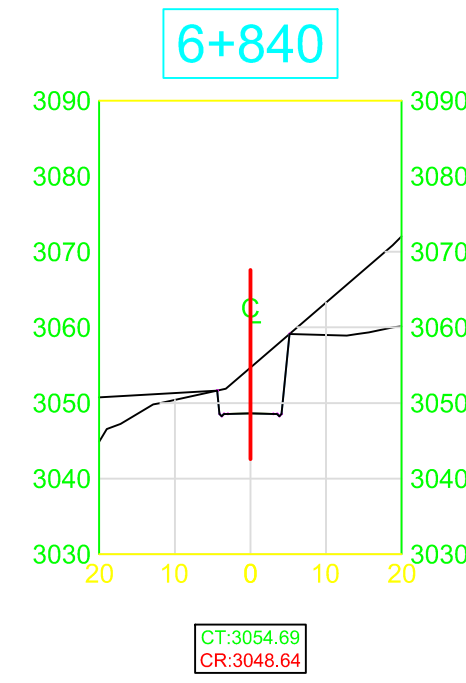
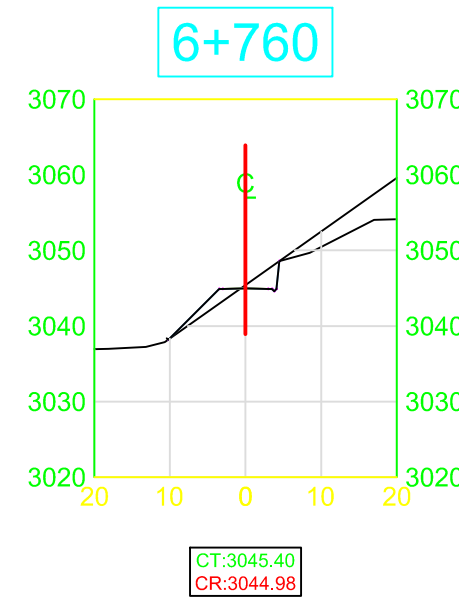
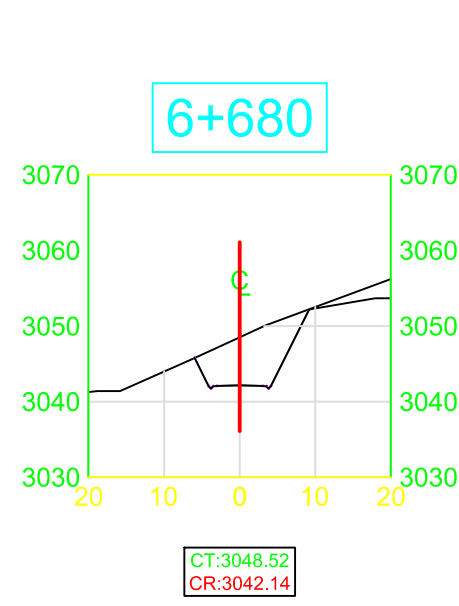
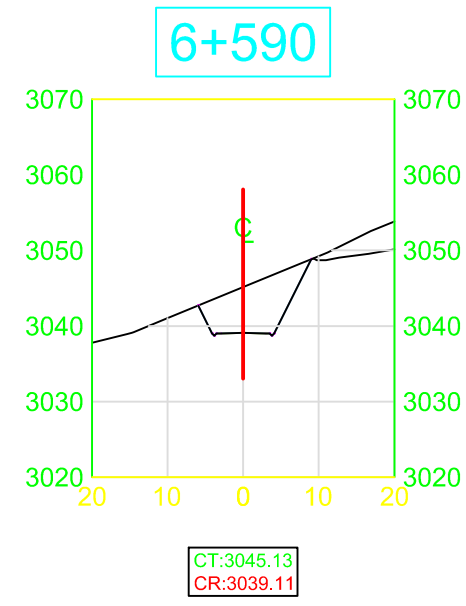
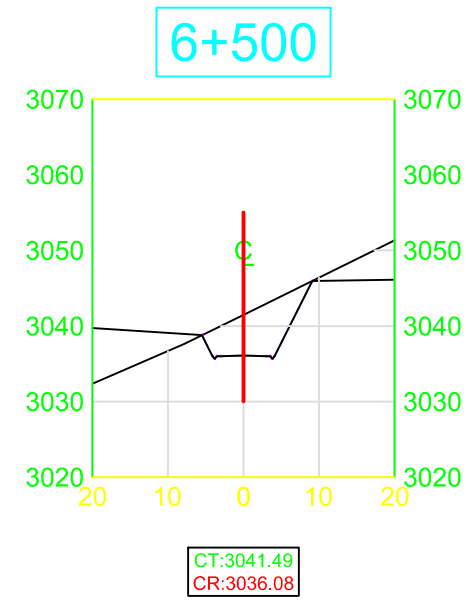
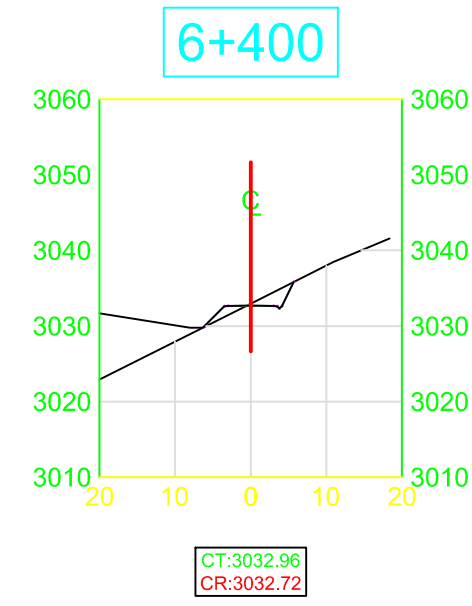
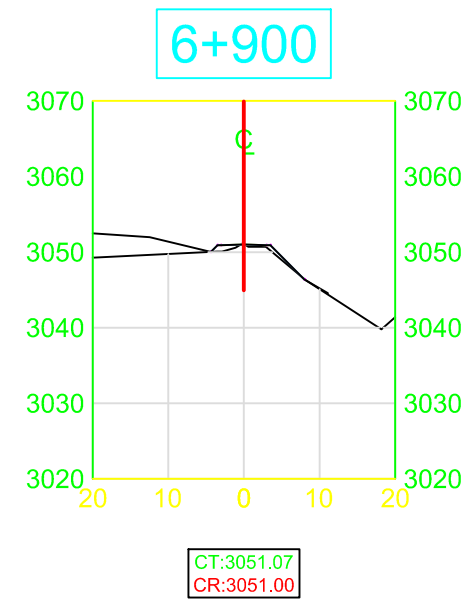
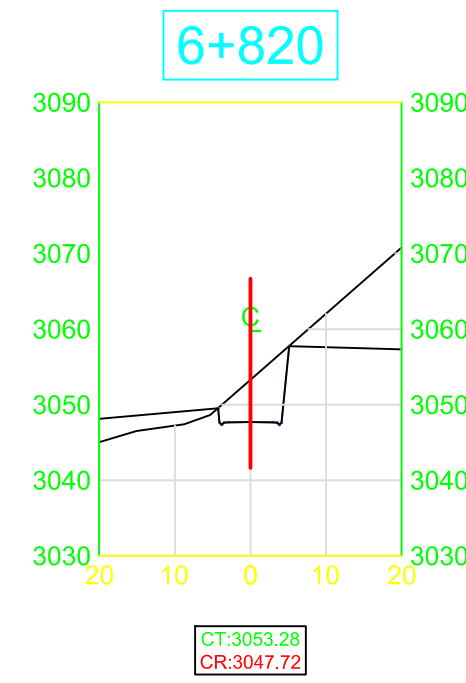
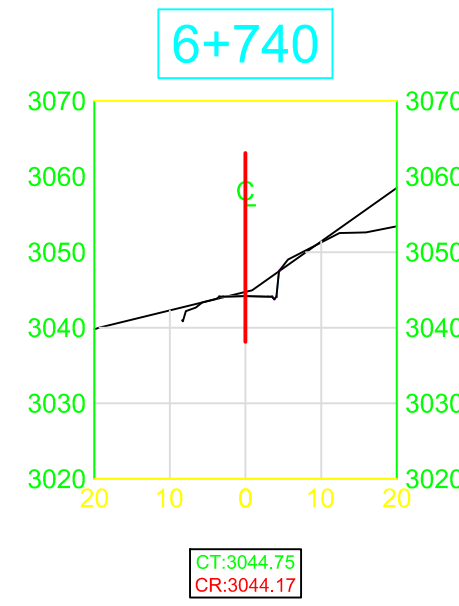
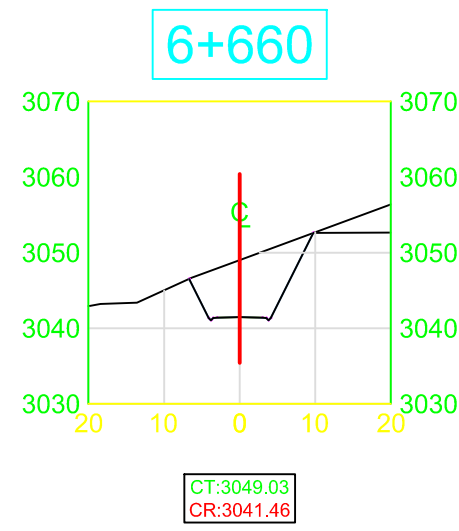
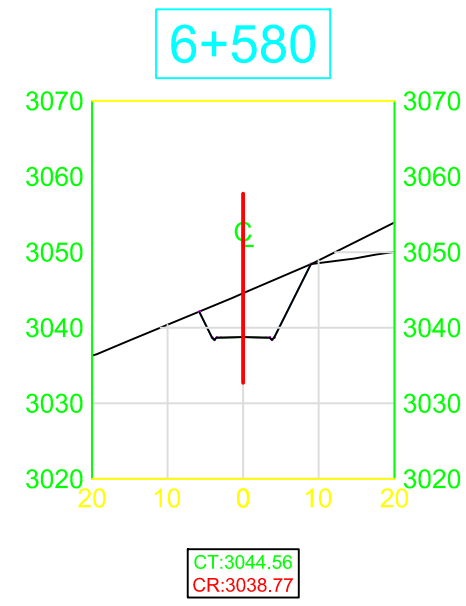
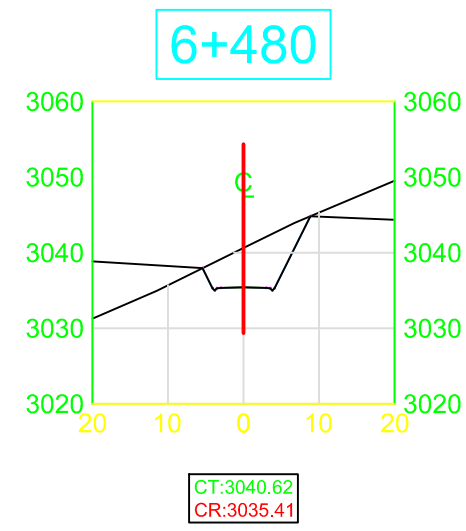
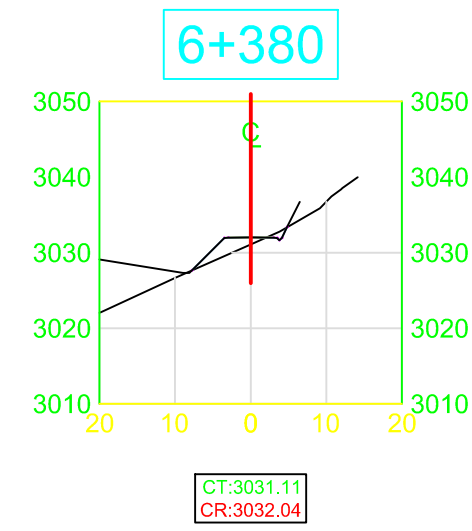
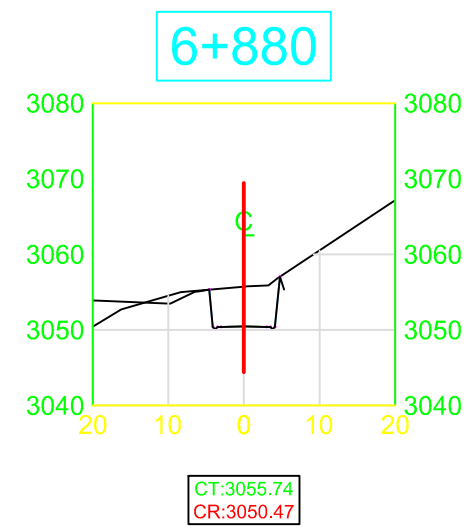
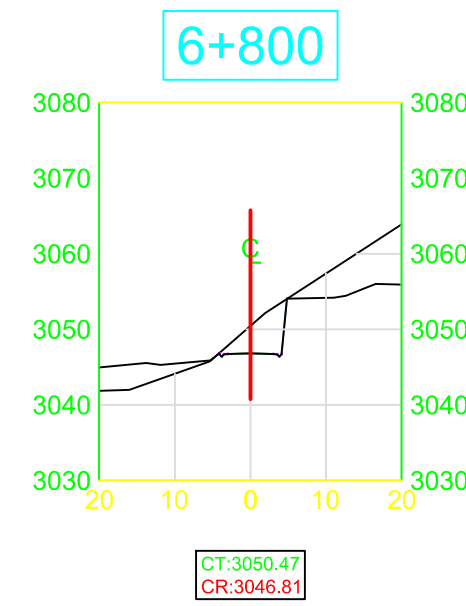
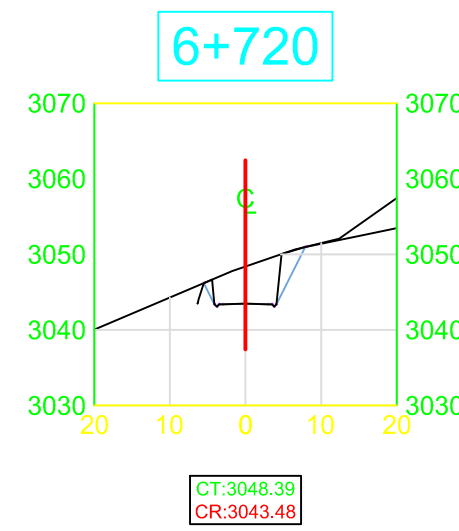
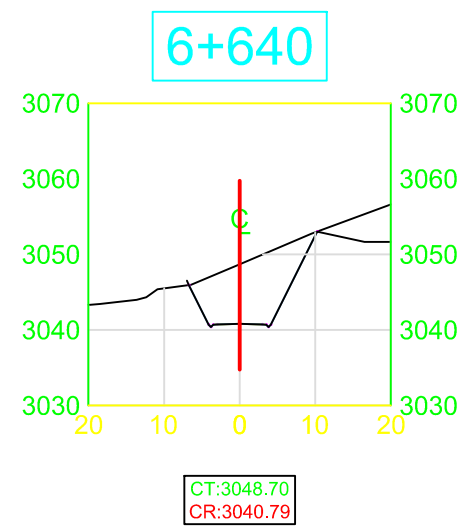
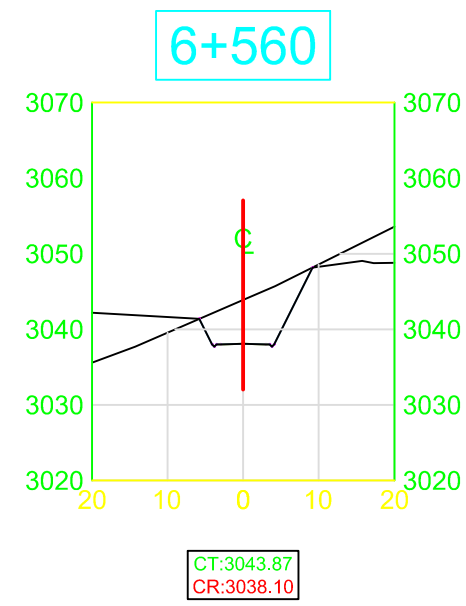
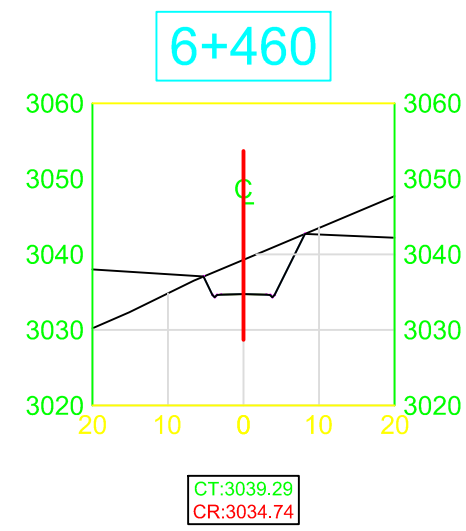
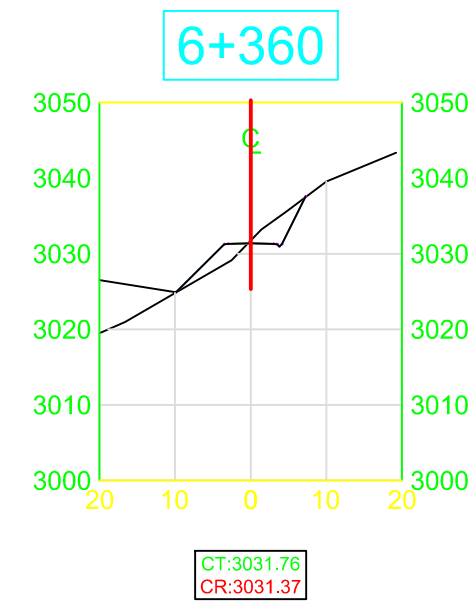
ESCALA :  
1:1000

FECHA :  
DICIEMBRE DEL 2017

LÁMINA :

ST-10





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE :  
ING.LUIS HORNA ARAUJO

ALUMNO :  
ALTAMIRANO CARRION RUDY  
ARMANDO

OBSERVACIONES :

PROYECTO :  
"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIÓ EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR,  
DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"

UBICACIÓN :  
DISTRITO DE SARÍN, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRION - REGION LA LIBERTAD

PLANO :  
SECCIONES TRANSVERSALES

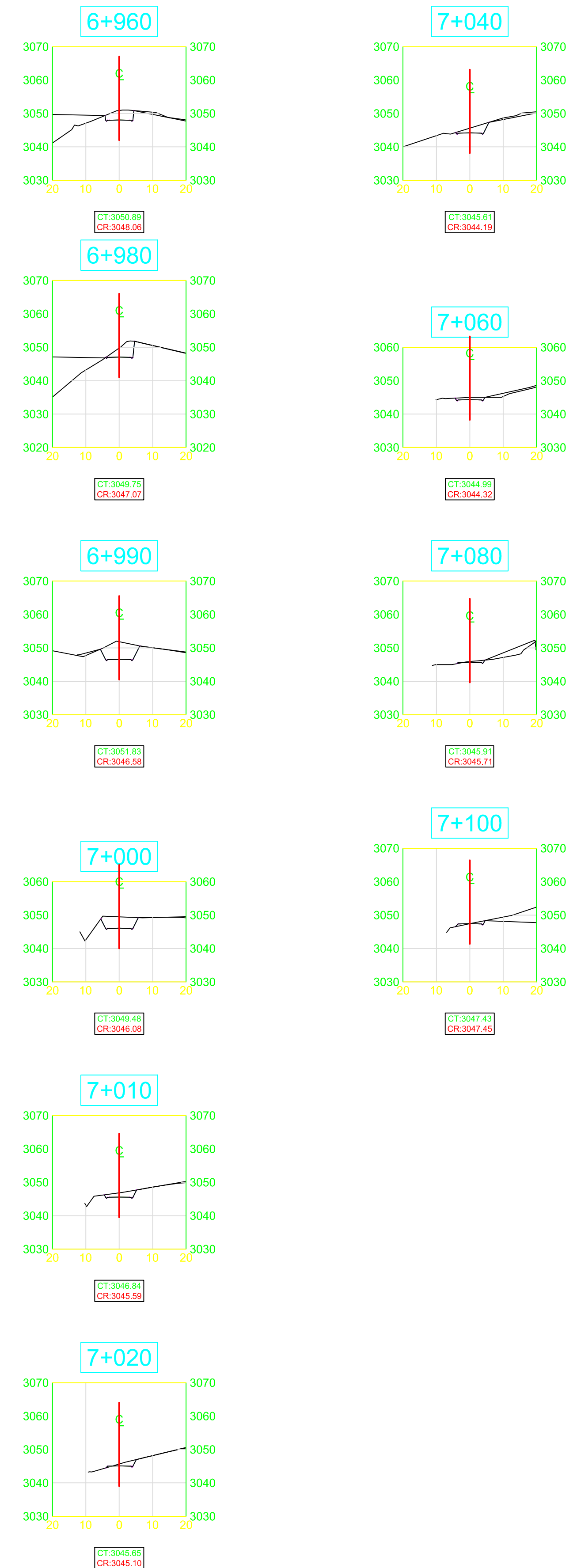
ASESOR :  
ING. LUIS HORNA ARAUJO

ESCALA :  
1:1000

FECHA :  
DICIEMBRE DEL 2017

LÁMINA :

ST-11



RESPONSABLE :  
ING.LUIS HORNA ARAUJO

ALUMNO :  
ALTAMIRANO CARRION RUDY  
ARMANDO

OBSERVACIONES :

PROYECTO :  
"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIÓ EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR,  
DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"

UBICACIÓN :  
DISTRITO DE SARÍN, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRION - REGION LA LIBERTAD

PLANO :  
SECCIONES TRANSVERSALES

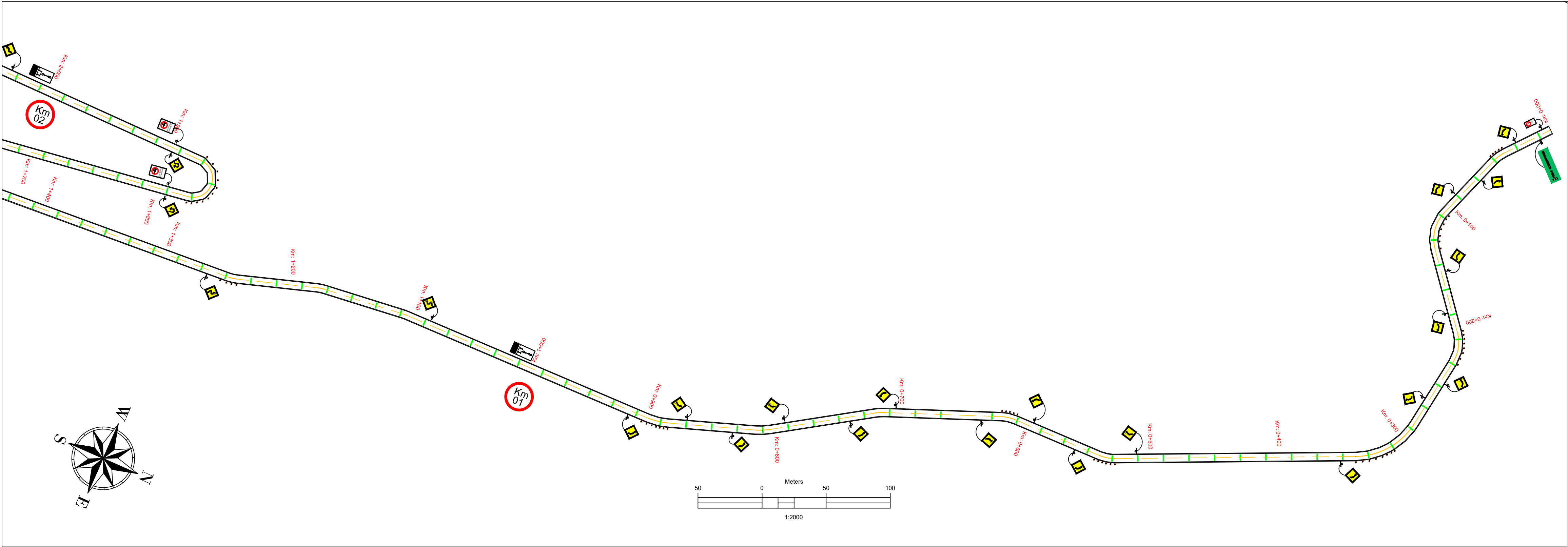
ASESOR :  
ING. LUIS HORNA ARAUJO

ESCALA :  
1:1000

FECHA :  
DICIEMBRE DEL 2017

LÁMINA :

ST-12



LEYENDA

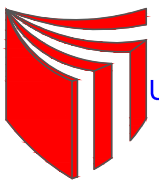
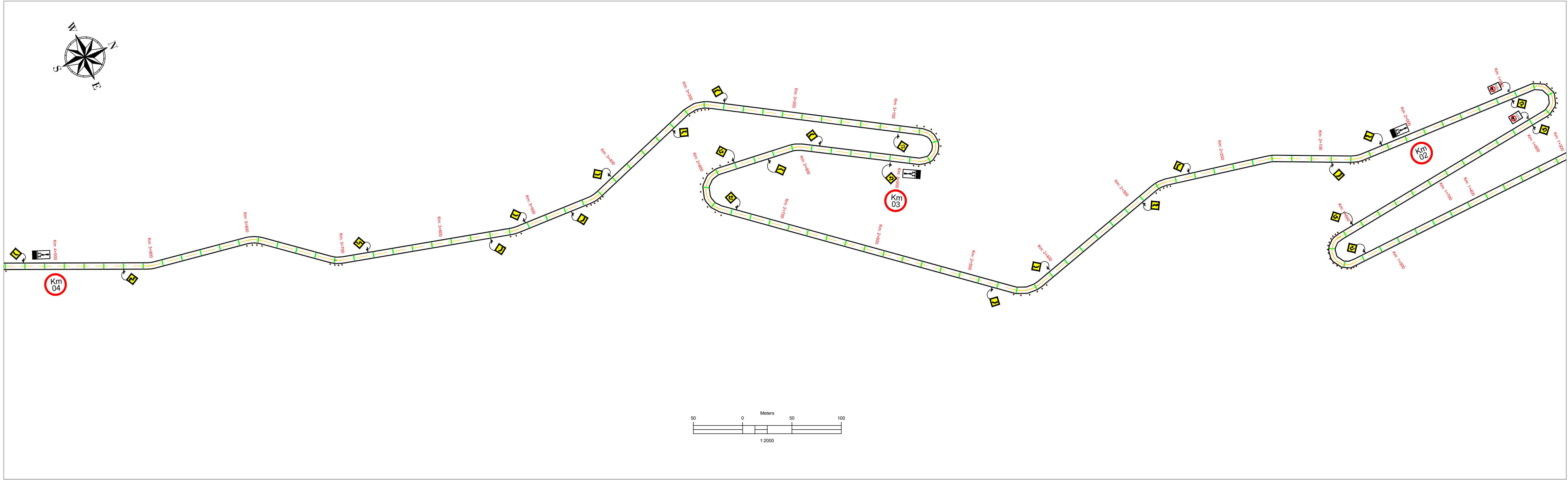
SEÑALES PREVENICION

SEÑALES REGULADORAS

GUADAVIAS

LÍNEAS DESCONTINUAS

LÍNEAS CONTINUAS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE :  
ING.LUIS HORNA ARAUJO

ALUMNO :  
ALTAMIRANO CARRION RUDY  
ARMANDO

OBSERVACIONES :

PROYECTO :

"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIÓ EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR,  
DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"

UBICACIÓN :

DISTRITO DE SARÍN, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRION - REGION LA LIBERTAD

PLANO :

PLANO DE SEÑALIZACION Km 0+000 a Km 4+000

ASESOR :

ING. LUIS HORNA ARAUJO

ESCALA :

INDICADA

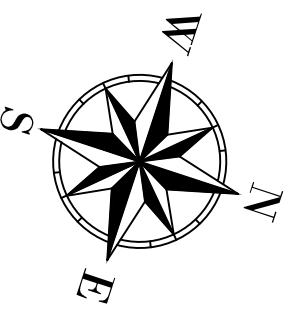
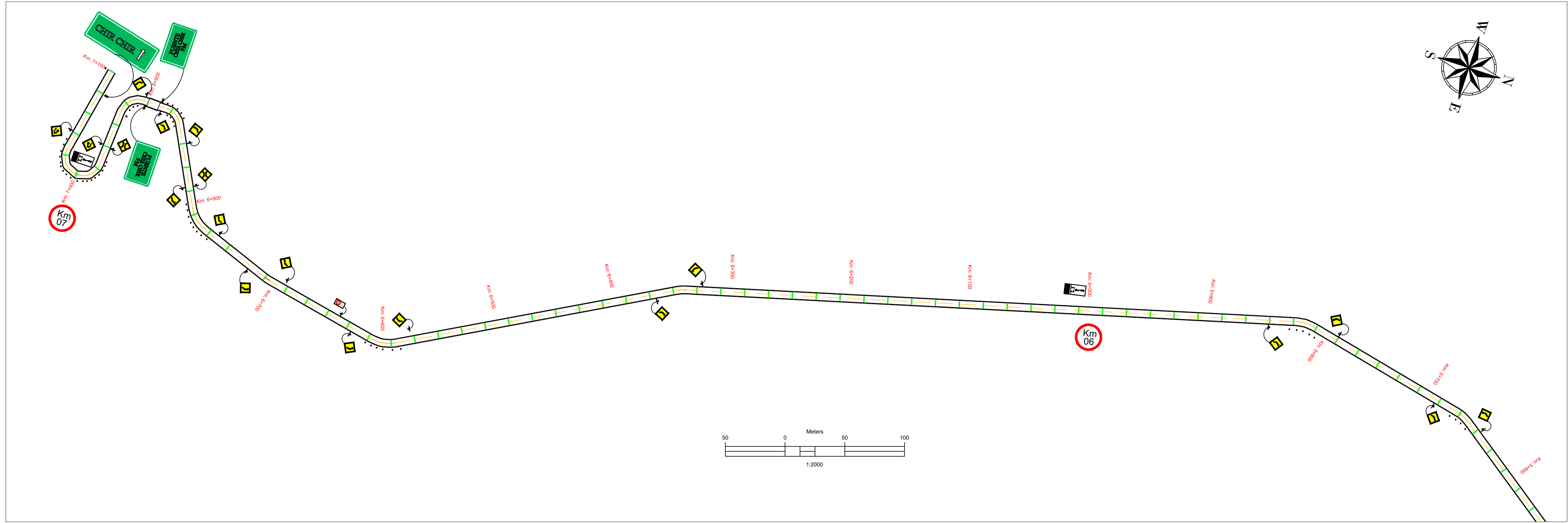
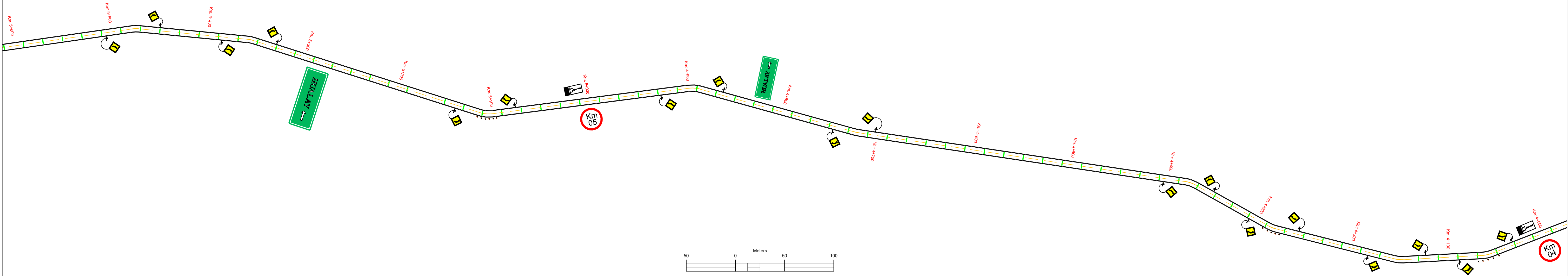
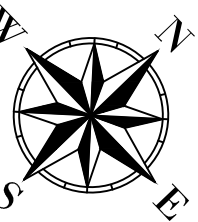
FECHA :

DICIEMBRE DEL 2017

LÁMINA :

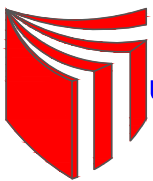
SV-01





## LEYENDA

- SEÑALES PREVENCIÓN
- SEÑALES REGULADORAS
- GUADAVIAS
- LINEAS DESCONTINUAS
- LINEAS CONTINUAS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE :  
ING. LUIS HORNA ARAUJO

ALUMNO :  
ALTAMIRANO CARRION RUDY  
ARMANDO

OBSERVACIONES :

PROYECTO :

"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA, DESVIÓ EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR,  
DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"

UBICACIÓN :

DISTRITO DE SARIN, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRION - REGION LA LIBERTAD

PLANO :

PLANO DE SEÑALIZACION Km 4+000 a Km 7+100

ASESOR :

ING. LUIS HORNA ARAUJO

ESCALA :

INDICADA

FECHA :

DICIEMBRE DEL 2017

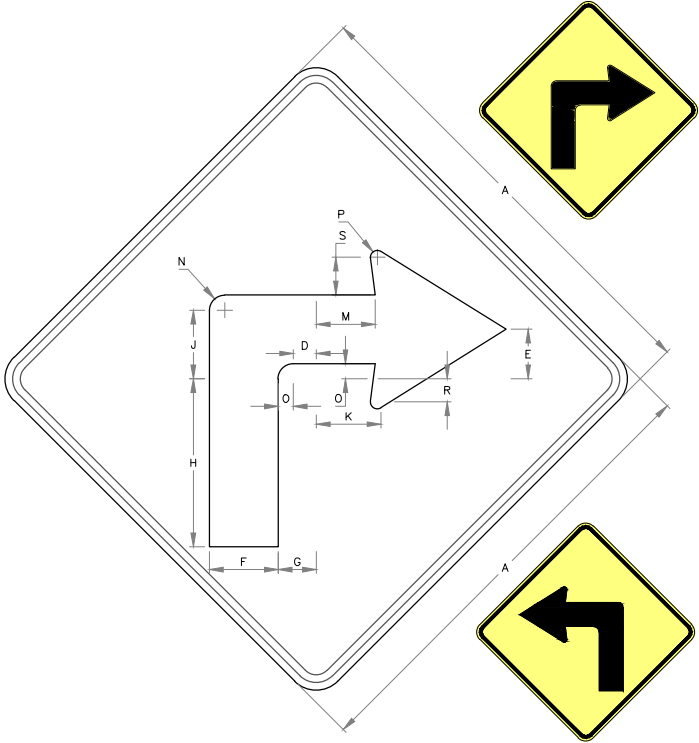
LÁMINA :

SV-02

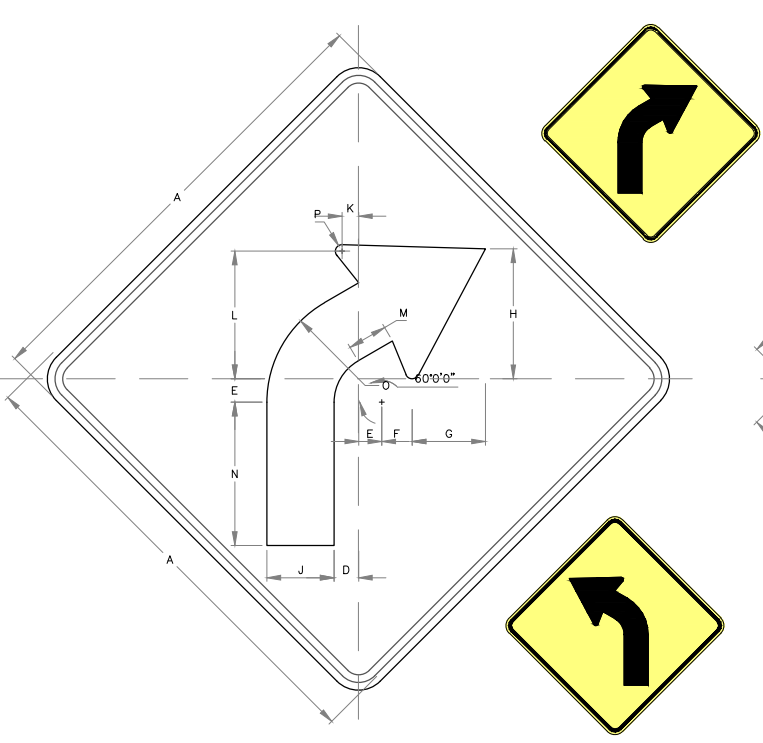
SEÑALES PREVENTIVAS

ESC 1:10

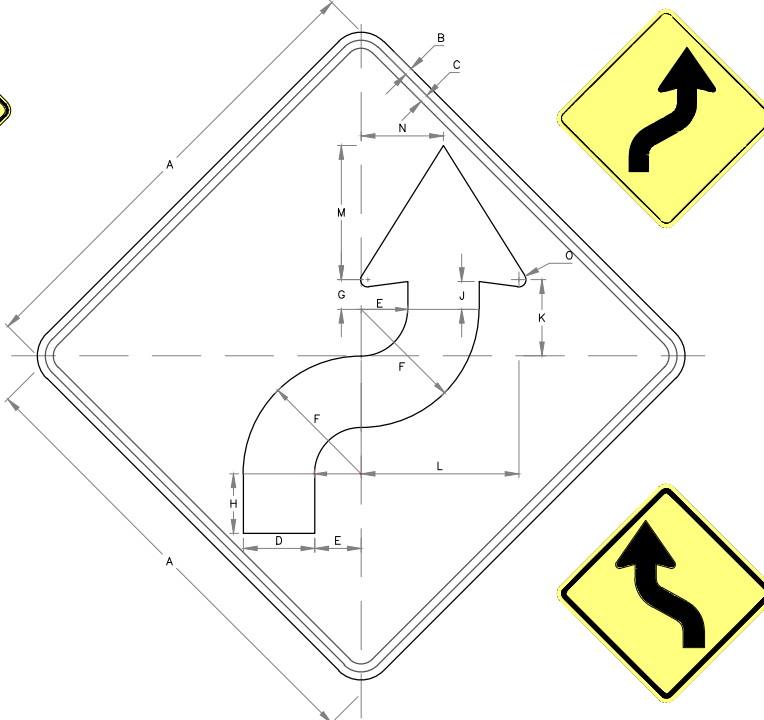
P-1A CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA



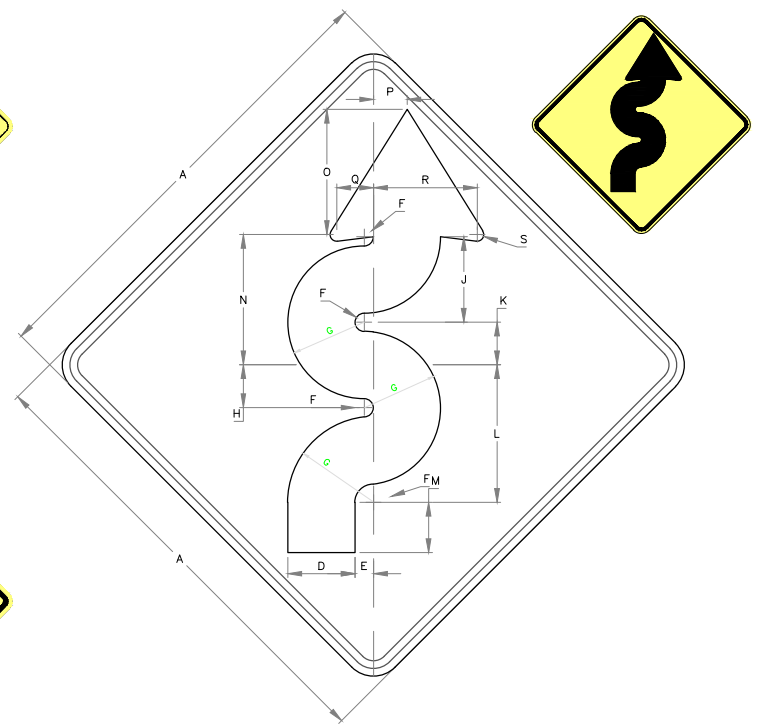
P-2A CURVA A LA DERECHA



P-4A CURVA Y CONTRACURVA (DERECHA - IZQUIERDA)



P-5-1 CAMINO SINUOSO (DERECHA)



P-1B CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA

P-1A	P-2B	A	B	C	D	E	F	G	H
600x600	600x600	10.0	10.0	30.0	65.0	90.0	50.0	220.0	220.0
		110.0	80.0	248.5	77.0	60.0	20.0	9.0	9.0

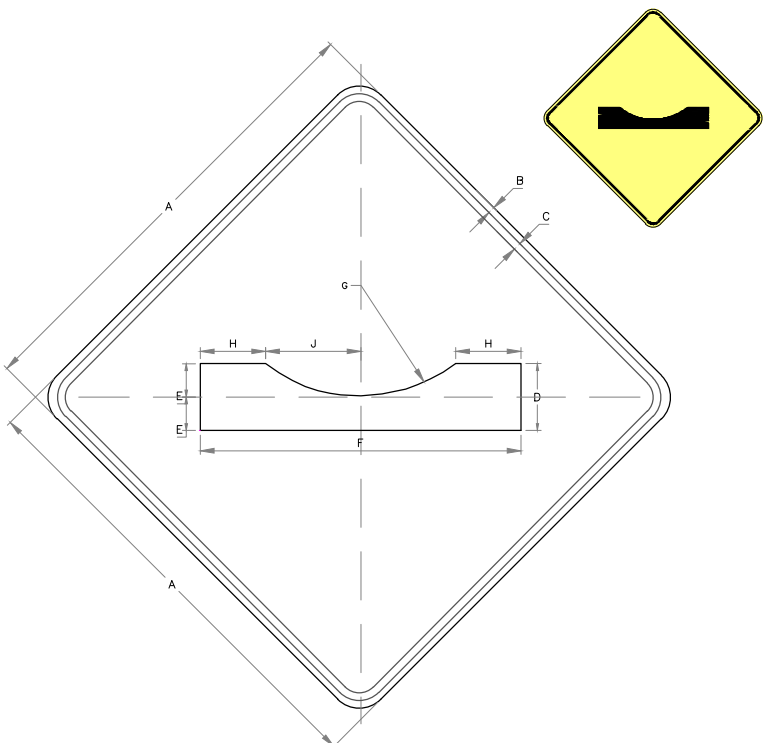
P-2B CURVA A LA IZQUIERDA

P-2A	P-2B	A	B	C	D	E	F	G	H
600x600	600x600	10.0	10.0	34.0	34.0	100.0	176.0	176.0	176.0
		90.0	22.6	172.0	53.0	190.0	158.0	9.0	9.0

P-4B CURVA Y CONTRACURVA (IZQUIERDA - DERECHA)

P-4A	P-4B	A	B	C	D	E	F	G
600x600	600x600	10.0	10.0	90.0	58.5	148.5	38.0	38.0
		75.0	35.0	96.5	198.0	168.5	103.5	9.0

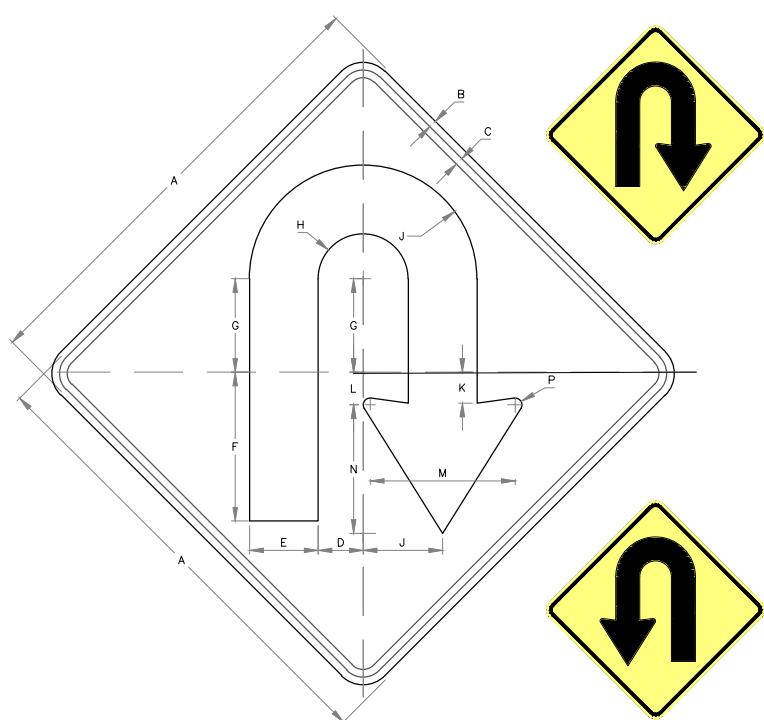
P-5-1	A	B	C	D	E	F	G	H	J
600x600	600.0	10.0	10.0	90.0	44.0	22.0	112.0	97.0	134.0
	37.0	231.0	25.0	174.0	168.5	45.0	54.0	144.0	9.0



P-34 BADEN

P-34	A	B	C	D	E	F	G	H	J
600x600	600.0	10.0	10.0	120.0	60.0	156.0	236.0	118.0	162.0

P-5-2 A CURVA EN U - DERECHA

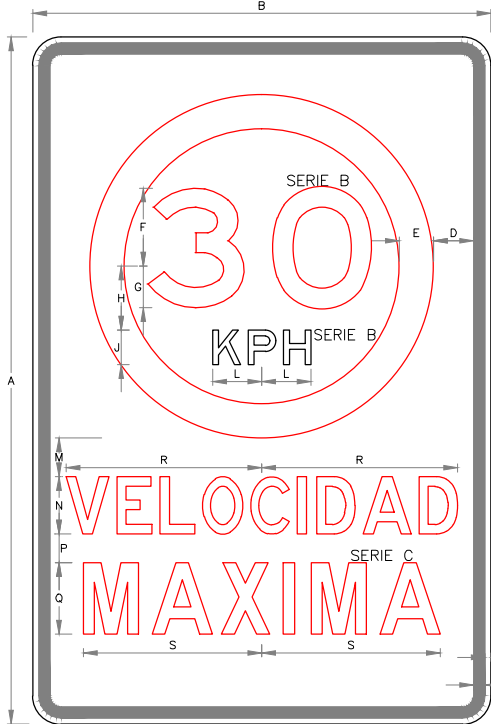


P-5-2 B CURVA EN U - IZQUIERDA

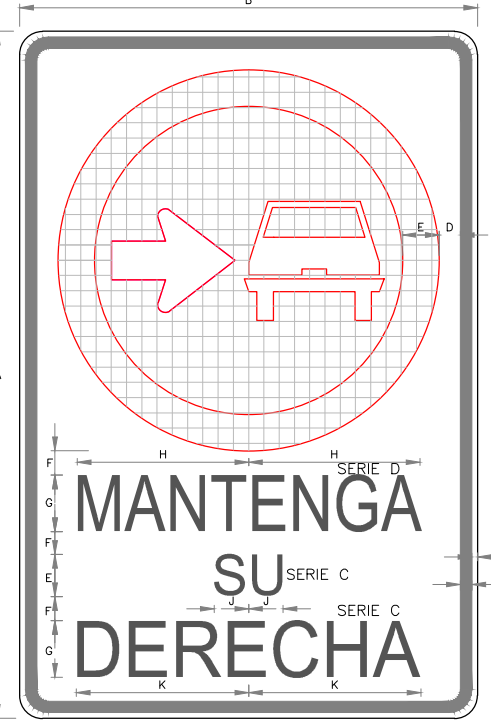
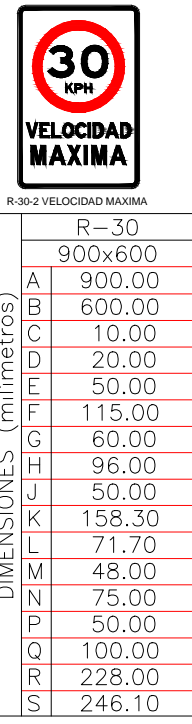
P-5-2 A	P-5-2 B	A	B	C	D	E	F	G
600x600	600x600	10.0	10.0	10.0	90.0	90.0	195.0	122.8
		60.0	10.0	10.0	10.0	90.0	195.0	122.8

SEÑALES REGLAMENTARIAS

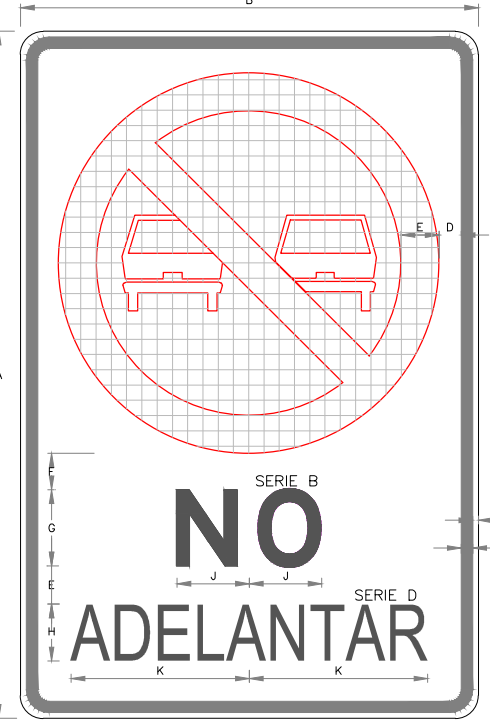
ESC 1:10



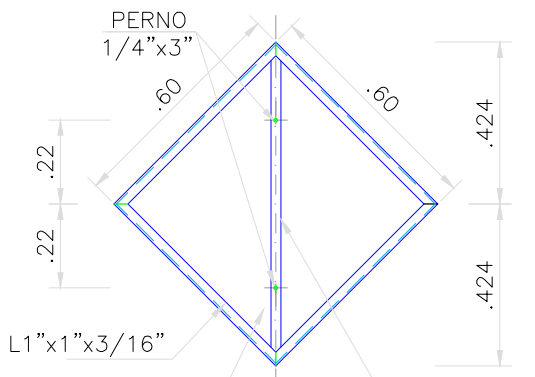
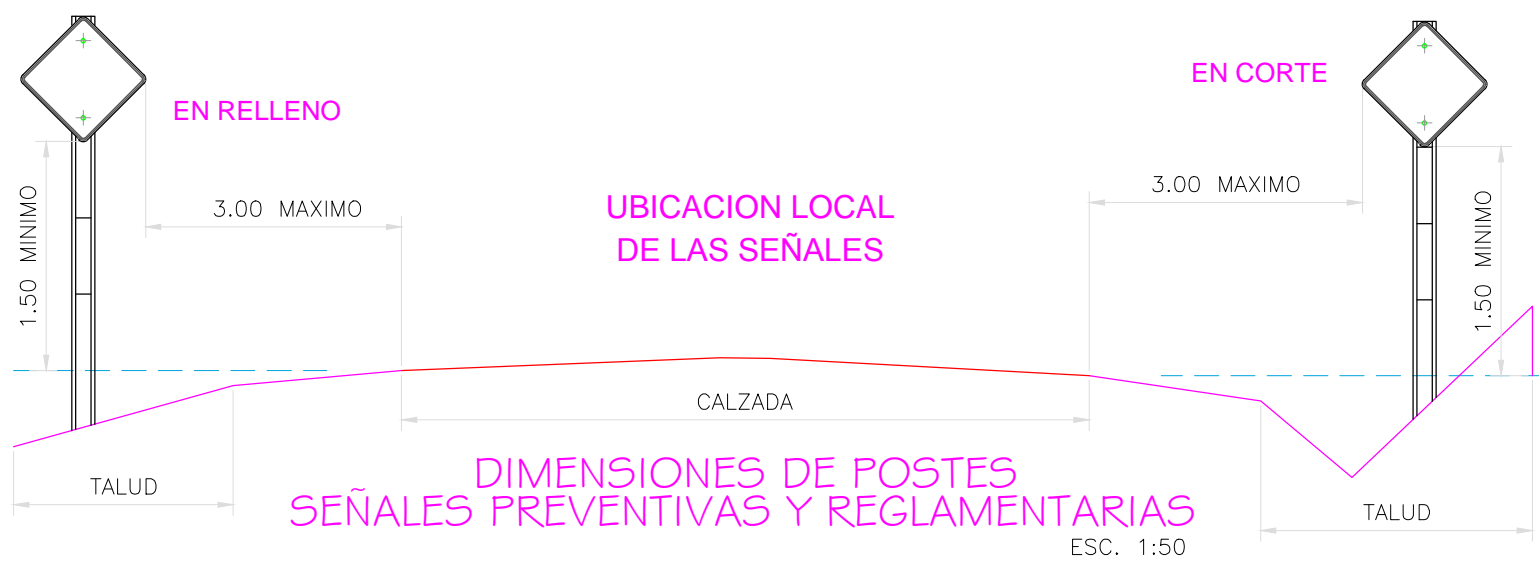
R-30 VELOCIDAD MAXIMA



R-15 MANTENGA SU DERECHA

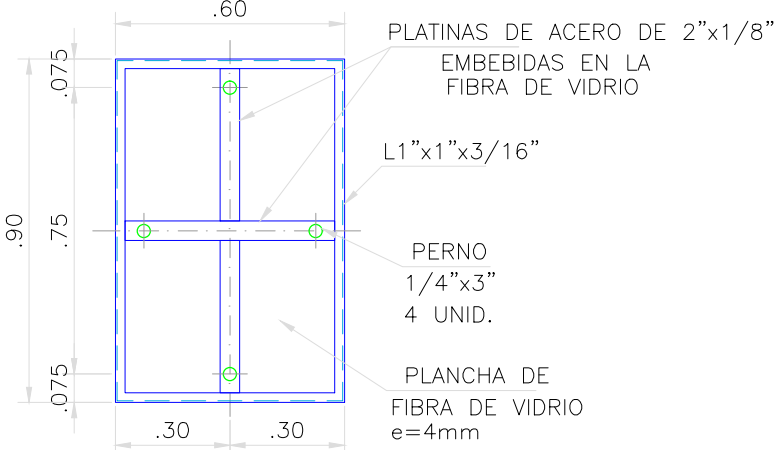


R-16 PROHIBIDO ADELANTAR



REFUERZO SEÑAL PREVENTIVA

ESC. 1:20

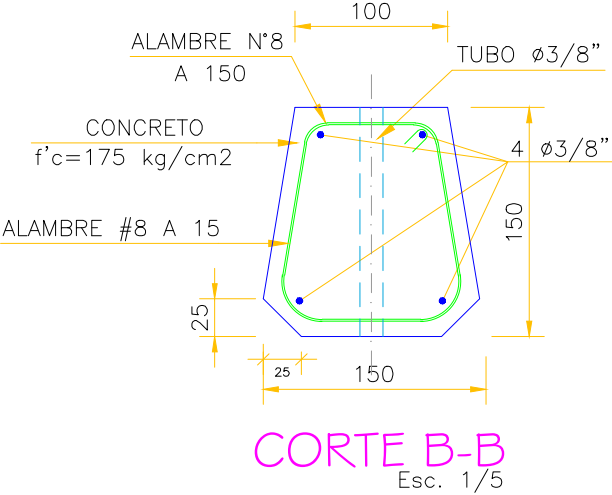


REFUERZO SEÑAL REGLAMENTARIAS

1:20

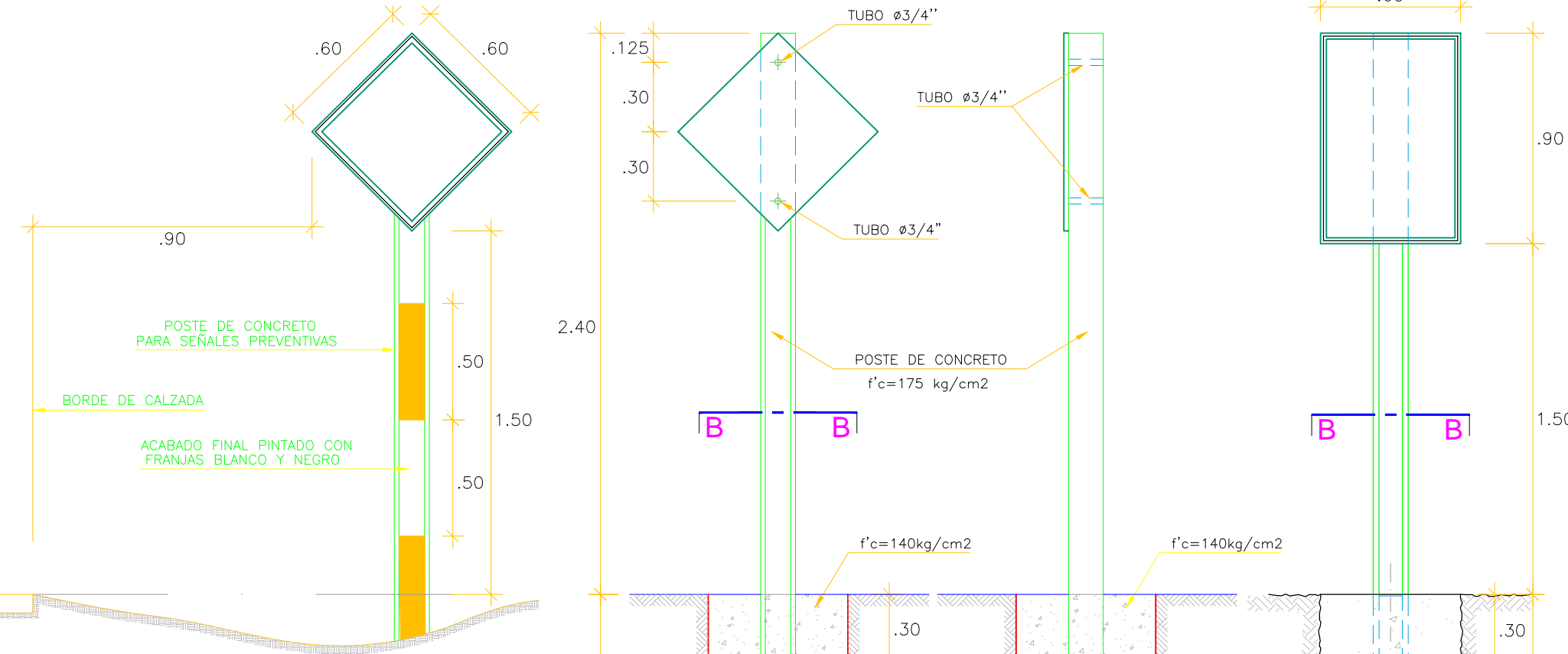
NOTA :  
(\*\*) LAS SEÑALES, SE UBICARAN EN CAMPO, DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO POR EL MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRANSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS.

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS POSTES DE CONCRETO PARA SEÑALIZACION PREVENTIVA Y REGLAMENTARIA



CORTE B-B

Esc. 1/5



UBICACION DE LAS SEÑALES VERTICALES CON RELACION AL BORDE Y NIVEL DE LA VIA S/E

VISTA FRONTAL

Esc. 1:25

VISTA LATERAL

Esc. 1:25



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERIA  
PROYECTO PROFESIONAL DE  
"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA,  
DESVIÓ EL EDEN - HUALAY-CHIR CHIR, DISTRITO DE SARIN,  
PROVINCIA SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD"

ALUMNOS:  
ALTAMIRANO CARRION RUDY  
ARMANDO

ASESOR:  
ING. LUIS HORNA ARAUJO

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA: INDICADA  
DICIEMBRE - 2017

PLANO DE SEÑALES UTILIZADAS

LÁMINA N°:  
PSU-01